

DOCKET NO.: 96790P495

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

TATSUO NISHIMOTO, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **Device and Method for Assembling  
Mold for Forming Plastic Lens**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Japan	005387/2003	14 January 2003
Japan	005390/2003	14 January 2003

☐ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 7/10/05

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor  
Los Angeles, CA 90025  
Telephone: (310) 207-3800

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

PCT/JP03/16472

22.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JP03/16472

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

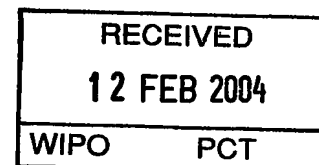
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 1月14日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-005390  
[ST. 10/C]: [JP2003-005390]

出 願 人  
Applicant(s): HOYA株式会社

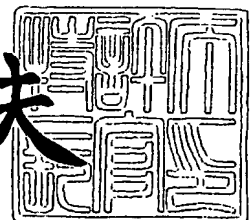
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2004年 1月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3004417

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P31028

【提出日】 平成15年 1月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29D 11/00  
B29C 39/26  
B29L 11:00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合二丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社  
内

【氏名】 西本 辰男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合二丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社  
内

【氏名】 浜中 明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合二丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社  
内

【氏名】 武田 信彦

【特許出願人】

【識別番号】 000113263

【氏名又は名称】 H O Y A 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064621

【弁理士】

【氏名又は名称】 山川 政樹

【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717891

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 注型ガasketをその軸線方向から挟持するガasket挟持機構と、前記注型ガasketの一方の開口端部に嵌合する一方のモールドを注型ガasket内に押込む第 1 のモールド押込み機構と、前記注型ガasketの他方の開口端部に嵌合する他方のモールドを前記一方のモールドと所定の間隔を保って対向するように注型ガasket内に押込む第 2 のモールド押込み機構とを備えたことを特徴とするプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置において、

前記ガasket挟持機構と前記第 2 のモールド押込み機構は相対的に接近離間自在に配設されていることを特徴とするプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置において、

前記ガasket挟持機構は、互いに対向し少なくとも一方が他方に対して接近離間自在に配設された第 1、第 2 の挟持手段と、前記第 1、第 2 の挟持手段によって注型ガasketを軸線方向から挟持させる挟持用駆動装置とを備え、

前記第 2 の挟持手段は、前記注型ガasketが両端開口部にモールドがそれぞれ嵌合した状態で設置され、第 2 のモールド押込み機構によって押し込まれる他方のモールドの周縁部が嵌合する嵌合溝を有することを特徴とするプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置において、

前記ガasket挟持機構は、ガイドポストに沿って摺動自在に配設された互いに対向する 2 つのプレートを用意、一方のプレートには第 1 の挟持手段と、この一方のプレートを前記ガイドポストに沿って移動させて前記第 1 の挟持手段を注型ガasketの一方の開口端面に押し付ける挟持用駆動装置とが取り付けられ、他

方のプレートには第2の挟持手段が着脱自在に設置されるとともに、前記第1、第2の挟持手段が注型ガasketを挟持した状態で前記2つのプレートを前記ガイドポストに沿って第2のモールド押込み機構方向に一体的に移動させるガasket移動用駆動装置が設けられていることを特徴とするプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置。

【請求項5】 請求項3または4記載のプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置において、

前記第1のモールド押込み機構は、第1の挟持手段に進退自在に嵌挿されたモールド押込み部材と、このモールド押込み部材をモールドに押し付けるモールド押込み用駆動装置とを備え、

前記第2のモールド押込み機構は、第2の挟持手段の内周面に当接するように広がる方向に付勢された複数本の押しピンを備えていることを特徴とするプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置。

【請求項6】 請求項5記載のプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置において、

各押しピンは高さ調整自在に配設されていることを特徴とするプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置。

【請求項7】 請求項1～6のうちのいずれか1つに記載のプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置において、

前記第2のモールド押込み機構によるモールドの押し移動量を調整するモールド押し移動量調整機構を備えていることを特徴とするプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置。

【請求項8】 請求項7記載のプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置において、

前記モールド押し移動量調整機構は、スプライン軸と、このスプライン軸を回転させる調整用駆動装置と、前記スプライン軸に対して摺動自在にスプライン結合する調整ねじと、この調整ねじが螺合する固定ナットと、ガasket挟持機構に設けられ前記調整ねじの移動を制限するストッパとを備えていることを特徴とするプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、注型重合法によってプラスチックレンズを成形する際に用いられるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

プラスチックレンズを成形する方法として注型重合法が知られている。注型重合に用いられるプラスチックレンズ成形用鋳型は、通常プラスチックレンズの光学面（凸面と凹面）を形成する一对の光学面形成用モールドと、これらのモールドが所定の間隔を保って嵌合される注型ガスケットとで構成され、これら3部材によって形成された空間（キャビティ）内に液状のモノマーを充填し、所定温度に加熱重合して硬化させることによりプラスチックレンズを成形するようにしている（例えば、特許文献1～5、非特許文献1等参照）。

**【0003】****【特許文献1】**

特公平6-98631号公報

**【特許文献2】**

実開昭55-134224号公報

**【特許文献3】**

実公平6-39951号公報

**【特許文献4】**

US特許第4251474号

**【特許文献5】**

特開平4-232706号公報

**【非特許文献1】**

「眼鏡」メディカル葵出版、1987年7月1日、p. 79～81

**【0004】**

上記特公平6-98631号公報に記載されたプラスチックレンズの製造方法

及びプラスチックレンズ注型ガスケットは、注型ガスケットを筒状体に形成し、その内面にリング状の突起部を周方向に沿って形成し、レンズの前面（凸側光学面）を形成する上型モールドを注型ガスケット内に押込むことにより前記突起部に周縁部を当接させて位置決めし、レンズの後面（凹側光学面）を形成する下型モールドを押し型によってガスケット内に押込んでレンズ成形用の鋳型としている。下型モールドの押し込み量は、前記注型ガスケットに押し込まれる押し型の凸状段部の高さ寸法によって決定している。

#### 【0005】

上記実公平6-39951号公報に記載されたプラスチックレンズ成形用鋳型は、合成樹脂によって弾性を有する筒状体に形成したガスケットの内壁面で一對のモールドを挟持するとともに、これらモールドをガスケットの内壁面に周方向に沿って突設したリング状の突起部で位置決めするようにしている。

#### 【0006】

上記実開昭55-134224号公報、実公平6-39951号公報およびUS特許第4251474号に記載されたプラスチックレンズ成形用鋳型は、ガスケットの内壁面にリング状の凸部を円周方向に突設し、このリング状凸部に2つのモールドを押し付けることによりこれらモールドを位置決めしている。

#### 【0007】

上記特開平4-232706号公報に記載されたプラスチックレンズ成形用鋳型は、ガスケットの内壁面にリング状の保持帯をその全周にわたって突設するとともに、複数の保持部を周方向に適宜間隔をおいて突設し、リング状の保持帯によって一方のモールドを位置決めし、複数の保持部によって他方のモールドを位置決めしている。

#### 【0008】

上記メディカル葵出版の「眼鏡」に記載されたプラスチックレンズの形成法は、短軸の筒状体からなるガスケットの内壁面に周方向に沿ってリング状の突起部を一体に突設し、この突起部で上型および下型モールドを位置決めするようにしている。

#### 【0009】



注型ガスケットに一对のモールドを組込むときに的確な組込みが行われないと、モールドが注型ガスケットの軸線に対して傾いたり、一对のモールドの間隔が大きすぎたり小さすぎたりしてレンズに偏肉不良（プリズム不良）や肉厚不良が生じ不良品となる。このため、2つのモールドを正確に組込むための装置として、従来から種々提案されている（例えば、特許文献6，7）。

**【0010】****【特許文献6】**

特開昭55-123430号公報

**【特許文献7】**

特表2001-512383号公報

**【0011】**

上記した特開昭55-123430号公報に記載されたレンズ成形用鋳型の作成方法並びに装置は、2つのモールドをそのレンズ光学面形成用側面が一定の関係位置（レンズ光学面形成用基準位置）になるように基準板によって位置決め保持した後、これらモールドを基準板から離間させ、次いで基準板を取り除いてその位置にリング状ガスケットを代わりに設置し、しかる後2つのモールドをレンズ光学面形成用基準位置まで戻してリング状ガスケットに嵌め込むようにしている。

**【0012】**

上記特表2001-512383号公報に記載されたレンズ成形用鋳型は、レンズの凹面を形成する後部鋳型（モールド）を線形アクチュエータによってガスケットに押込むようにしている。

**【0013】****【発明が解決しようとする課題】**

従来、プラスチックレンズ成形用鋳型を組付けるための方法としては、上記の特開昭55-123430号公報や特表2001-512383号公報に記載された組付け方法が知られている。しかしながら、特開昭55-123430号公報に記載されたレンズ成形用鋳型の作成方法並びに装置は、予め基準板によって2つのモールドのレンズ光学面形成用側面をレンズ光学面形成用基準位置に位置

決めした後、モールドを基準板から離間させて基準板を注型ガスケットと交換し、2つのモールドを注型ガスケットに押込んで元の位置（レンズ光学面形成用基準位置）に戻すようにしているので、基準板と注型ガスケットの交換作業を必要とし、鑄型の組付けに長時間を要するという問題があった。

また、レンズの種類（大きさ、度数）に応じて複数種の基準板を準備する必要があり、その保管、管理が煩雑になるという問題もあった。

#### 【0014】

特表2001-512383号公報に記載された装置は、ロボットアームに設けた空気圧グリッパーを前部鑄型の前面に着脱可能に係合してガスケットを保持し、後部鑄型を線形アクチュエータによってガスケットに押込むようにしているため、上記した特開昭55-123430号公報に記載された基準板を必要とせず、鑄型の組付け時間を短縮することができる利点を有している。しかしながら、空気圧グリッパーをガスケットの外周に嵌合してガスケットを保持しているので、レンズの種類（大きさ、度数）に応じて複数種の空気圧グリッパーを準備する必要があり、その保管、管理が煩雑になるという問題があった。

#### 【0015】

本発明は上記した従来の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、注型ガスケットと2つのモールドを自動的かつ高精度に組込むことができ、偏肉不良、肉厚不良等が生じないようにしたプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置を提供することにある。

#### 【0016】

また、本発明は各種鑄型に対して簡便に対応することができるプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置を提供することにある。

#### 【0017】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために第1の発明は、注型ガスケットをその軸線方向から挟持するガスケット挟持機構と、前記注型ガスケットの一方の開口端部に嵌合する一方のモールドを注型ガスケット内に押込む第1のモールド押込み機構と、前記注型ガスケットの他方の開口端部に嵌合する他方のモールドを前記一方のモー

ルドと所定の間隔を保って対向するように注型ガスケット内に押込む第2のモールド押込み機構とを備えたものである。

このような構成においては、第1、第2のモールド押込み機構を備えているので2つのモールドを注型ガスケットに対して自動的に組込むことができる。また、モールドの押込み時にガスケット挟持機構によって注型ガスケットを挟持しているので、注型ガスケットが位置ずれしたりすることもない。さらに、弾性を有する材質からなる注型ガスケットを使用することができ、拡径方向の弾性変形を可能にする。

#### 【0018】

第2の発明は、上記第1の発明において、前記ガスケット挟持機構と前記第2のモールド押込み機構は相対的に接近離間自在に配設されているものである。

このような構成においては、ガスケット挟持機構と第2のモールド押込み機構が相対的に接近すると、前記第2のモールド押込み機構が他方のモールドを注型ガスケットに押込む。この場合、ガスケット挟持機構を第2のモールド押込み機構に対して接近させたり、反対に第2のモールド押込み機構をガスケット挟持機構に対して接近させればよい。

#### 【0019】

第3の発明は、上記第1の発明において、前記ガスケット挟持機構が、それぞれリング状に形成されて接近離間自在に配設された第1、第2の挟持手段と、前記第1、第2の挟持手段によって注型ガスケットの各開口端面を挟持させる挟持用駆動装置とを備え、前記第2の挟持手段が、前記注型ガスケットが両端開口部にモールドがそれぞれ嵌合した状態で設置され、第2のモールド押込み機構側のモールドの周縁部が嵌合する嵌合溝を有するものである。

このような構成においては、第1、第2の挟持手段によって注型ガスケットを軸線方向から挟持する。注型ガスケットは嵌合溝とモールドの嵌合によって第2の挟持手段に設置される。

#### 【0020】

第4の発明は、上記第3の発明において、前記ガスケット挟持機構が、ガイドポストに沿って摺動自在に配設された互いに対向する2つのプレートを備え、一

方のプレートには第1の挟持手段と、前記一方のプレートを前記ガイドポストに沿って移動させて前記第1の挟持手段を注型ガasketの一方の開口端面に押し付ける挟持用駆動装置とが取付けられ、他方のプレートには第2の挟持手段が着脱自在に設置されるとともに、前記第1、第2の挟持手段が注型ガasketを挟持した状態で前記2つのプレートを前記ガイドポストに沿って第2のモールド押込み機構方向に一体的に移動させるガasket移動用駆動装置が設けられているものである。

このような構成においては、注型ガasketが第1、第2の挟持手段によって挟持された状態で一对のプレートを一体的に移動させることにより、第2のモールド押込み機構が当該機構側のモールドを注型ガasket内に押込む。

#### 【0021】

第5の発明は、上記第3または第4の発明において、前記第1のモールド押込み機構は、第1の挟持手段に進退自在に嵌挿されたモールド押込み部材と、このモールド押込み部材をモールドに押し付けるモールド押込み用駆動装置とを備え、前記第2のモールド押込み機構は、第2の挟持手段の内周面に当接するように広がる方向に付勢された複数本の押しピンを備えているものである。

このような構成においては、モールド押込み部材が一方のモールドを注型ガasketに押込み、複数本の押しピンが他方のモールドを注型ガasketに押込む。押しピンは広がる方向に付勢されているので、内径が異なる複数種の第2の挟持手段に対して共通に使用することができる。

#### 【0022】

第6の発明は、上記第5の発明において、各押しピンは高さ調整自在に配設されているものである。

このような構成においては、押しピンの高さを変えることにより、プリズムレンズの成形を可能にする。

#### 【0023】

第7の発明は、上記第1～第6の発明のうちのいずれか1つにおいて、前記第2のモールド押込み機構によるモールドの押し移動量を調整するモールド押し移動量調整機構を備えているものである。

このような構成においては、モールド押し移動量調整機構によってモールドの押し移動量を数値制御することによりモールドを注型ガasketに対して高精度に組付けることができる。

#### 【0024】

第8の発明は、上記第7の発明において、前記モールド押し移動量調整機構が、スプライン軸と、このスプライン軸を回転させる調整用駆動装置と、前記スプライン軸に対して摺動自在にスプライン結合する調整ねじと、この調整ねじが螺合する固定ナットと、ガasket挟持機構に設けられ前記調整ねじの移動を制限するストッパとを備えているものである。

このような構成においては、調整ねじに大きな負荷が加わっていてもスプライン結合によって回転部に負荷がかかることなく固定ナットとの螺合により調整ねじに負荷を受けるものである。したがって、スプライン結合はむらなく円滑に回転を伝達することができる。

ストッパと調整ねじとの距離はレンズの種類に対応して調整され、ガasket挟持機構と第2のモールド押込み機構との相対的な移動量、言い換えれば第2のモールド押込み機構による他方のモールドの押し移動量を規定する。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係る組付け装置によって組付けられるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け前の分解断面図、図2はモールドを注型ガasketに仮固定した状態を示す断面図、図3はモールドを注型ガasketに組込んでプラスチックレンズ成形用鋳型とした状態を示す断面図、図4は同組付け装置の要部の斜視図、図5は同組付け装置の要部の正面図、図6は図5のV I - V I 線断面図、図7は図5のV I I - V I I 線断面図である。図8は第2のモールド押込み機構の平面図で、レンズ標準外径が70mm用の下型リングと押しピンとの関係を示す図、図9はレンズ標準外径が60mm用の下型リングと押しピンとの関係を示す図、図10はレンズ標準外径が80mm用の下型リングと押しピンとの関係を示す図、図11はプラスチックレンズ成形用鋳型を下型リングに設置した状態の要部の断面

図、図 12 は同組付け装置の制御ブロック図、図 13 は位置制御回路を示すブロック図、図 14～図 16 はプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

#### 【0026】

先ず、プラスチックレンズの成形に用いられるプラスチックレンズ成形用鋳型を主として図 1～図 3 に基づいて詳述する。

全体を符号 1 で示すプラスチックレンズ成形用鋳型は、注型ガasket 2 と、この注型ガasket 2 に組み込まれる一対のモールド 3, 4 とで構成されている。注型ガasket 2 は、合成樹脂の射出成形によって一体に形成されることにより円筒体 2A と、この円筒体 2A の外周面に一体に突設された注入口部 2B とで構成されている。なお、ここでは、注型ガasket 2 を垂直に設置した状態で 2 つのモールド 3, 4 を組込むため、以下の説明では上側となる一方のモールド 3 を上型モールド 3、下側となる他方のモールド 4 を下型モールド 4 ともいう。

#### 【0027】

前記円筒体 2A は、内周面の中間部にリング状の突起部 5 が円周に沿って一体に突設されている。突起部 5 は、断面形状が三角形を呈することにより、円筒体 2A の軸線と適宜な角度で交叉する上面 5a、斜面 5b を有し、前記上面 5a が上型モールド 3 の凹面 3b の周縁部を受け止めて支持する支持面を形成している。リング状の突起部 5 の断面形状は三角形に限らず、台形や四角形など、上型モールド 3 を受け止めて支持できる形状であればよい。また、必ずしもリング状でなくてもよく、周方向に適宜間隔をおいて複数個の保持部を突設してもよい。

#### 【0028】

ただし、上型モールド 3 を注型ガasket 2 に押込むとき、片肉にならないように平行に押込むことができる場合は、上型モールド 3 の位置決め用突起部 5 は理論上必須の要件ではない。また、レンズの厚さの精度がそれほど厳格に要求されないセミフィニッシュレンズである場合も突起部 5 を必要とせず、十分に対応できる。

#### 【0029】

円筒体 2A には、モノマー注入口 6 が前記突起部 5 の直下に前記注入口部 2B

に対応して形成されている。このモノマー注入口 6 は、筒状体 2 A の周方向に長いスリット状に形成されており、筒状体 2 A の内部と前記注入口部 2 B の内部とを連通させている。

#### 【0030】

筒状体 2 A の外径  $D$  は全長にわたって一定ではあるが、内径は一定ではなく、両端開口部に各モールド 3, 4 を自然に外れない状態で仮固定する薄肉のモールドガイド部 7, 8 と、これらのモールドガイド部 7, 8 に続くテーパ部 9, 10 がそれぞれ形成されている。モールドガイド部 7, 8 は、内径  $d$  がモールド 3, 4 の外径  $D_1$  と略等しく、長さ  $L_1$ ,  $L_2$  (筒状体 2 A の軸線方向の長さ) がモールド 3, 4 のコバ厚  $L_A$ ,  $L_B$  より小さく設定されている。

#### 【0031】

ここで、モールド 3, 4 が「自然に外れない状態」とは、モールド外径に対してモールドガイド部 7, 8 の内径がやや小さい状態をいい、ガスケット材料に柔軟性をもたせることにより、モールド 3, 4 を軽く押せばモールドガイド部 7, 8 に容易に嵌合できる状態である。したがって、モールド 3, 4 をモールドガイド部 7, 8 にはめ込んだ状態では、モールド 3, 4 が自然に脱落しない状態になっている。

#### 【0032】

前記テーパ部 9, 10 は、モールド 3, 4 の筒状体 2 A に対する嵌合寸法を規定しモールドガイド部 7, 8 に仮固定するとともに、筒状体 2 A 内への押込みを容易にするためのもので、内側に向かって傾斜している。筒状体 2 A の中央部の内周面 (テーパ部 8, 9 間の内周面) の内径  $d_1$  は一定で、当然のことながらモールド 3, 4 の外径  $D_1$  より小さく設定されている。

#### 【0033】

筒状体 2 A の上端開口部側のテーパ部 9 は、上型モールド 3 を仮の位置決め状態にセットする場合、上型モールド 3 が保持されている状態を確保する上で有用である。本実施の形態の場合、上型モールド 3 の位置決め用突起部 5 が形成されているので、上型モールド 3 を押込んでいくと、そこで係止されるようになっている。したがって、上型モールド 3 の位置決め制御が機械的に容易になるので、

仮の位置決め状態での上型モールド3の初期位置の精度はあまり問題にならない。また、上型モールド3を押し込む第1の押し込み手段（後述する）による偏肉差の発生も問題ない。テーパ部9, 10は、上側モールド3および下型モールド4を注型ガスケット2内に無理なく押し込むことができ、ガスケットの材料の削れ発生を防ぐ上で有用である。また、下端開口部側のテーパ部10は、下型モールド4の初期の仮の位置決めを補助する機能を有している。

#### 【0034】

前記注入口部2Bは、プラスチックレンズの成形時にモノマーを筒状体2A内に注入するための部分で、図1において紙面と平行な縦断面形状が台形の漏斗状に形成され（図4参照）、前記円筒体2Aの注入口6に連通する内側開口部12が前記注入口6と略同一の横長スリット状で最小の縦断面積を有し、円筒体2A側とは反対側の開口部13が矩形で最大の断面積を有している。

#### 【0035】

このような注型ガスケット2の材質としては、一般的な眼鏡レンズ用のモノマー（例えば、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート系樹脂、ポリウレタン径樹脂等）の重合収縮率が7～15%前後と高いため、プラスチックレンズ成形用鑄型1にモノマーが充填され、重合が行われる際に、その重合収縮にモールド4（上型モールド3の位置決め用突起部5がない場合はモールド3と4）が追従して移動できるように可撓性（弾性）を有する物性をもつ材料が選択される。例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-プロピレン共重合体などポリエチレン系樹脂等の熱可塑性材料が一般的に使用される（例えば、特許文献8～12参照）。特に好ましいのは、本実施の形態で使用されている超低密度ポリエチレン樹脂である。

#### 【0036】

##### 【特許文献8】

特開平2-185586号公報

##### 【特許文献9】

特開平5-8230号公報

##### 【特許文献10】



特開平 8-302336 号公報

【特許文献 11】

特開平 2000-191846 号公報

【特許文献 12】

特開平 2000-190342 号公報

なお、出願人は本明細書に記載した先行技術文献情報で特定される先行技術文献以外には、本発明に密接に関連する先行技術文献を出願時までに発見するには至らなかった。

【0037】

また、注型ガスケット 2 が径方向に弾性変形可能であることによりモールド 3, 4 の嵌合および保持を可能にしている。すなわち、図 3 に示すようにモールド 3, 4 を筒状体 2 A のモールドガイド部 7, 8 よりもさらに奥へ所定量押込むと、モールドガイド部 7, 8 より奥側は内径  $d_1$  がモールド 3, 4 の外径  $D_1$  より小さいため、筒状体 2 A は拡張方向に弾性変形して樽型になり、その復元力によって各モールド 3, 4 の外周を締付けて保持していることにより、モールド 3, 4 の保持状態が強化される。モールド 3, 4 を図 1 に示すように円筒体 2 A から完全に抜き出すか、または図 2 に示すようにモールドガイド部 7, 8 の位置まで引き出すと元の形状に復帰し、外径  $D$  が全長にわたって一定になる。なお、筒状体 2 A によるモールド 3, 4 の保持力は、モノマーの重合収縮に対応できるようになっており、モールド 3, 4 の外径  $D_1$  と注型ガスケット 2 の材質、形状との関係は、予め重合中の注型ガスケット 2、モールド 3, 4 の挙動を考慮して設計されている。

【0038】

前記一対のモールド 3, 4 はそれぞれメニスカス形状に形成されて同一の外径  $D_1$  を有している。一方のモールド 3 は、表面が緩やかに湾曲する凸面 3 a に形成、裏面が同じく緩やかに湾曲する凹面 3 b に形成されている。凸面 3 a はレンズ面として使用しない面であり、任意の仕上げ面に形成されている。凹面 3 b は成形しようとするプラスチックレンズの凸面側の転写面となっている。このため、凹面 3 b は所定の曲率で鏡面仕上げされている。このようなモールド 3 は、凹

面 3 b を内側にして前記注型ガスケット 2 の一方のモールドガイド部 7 に嵌着されることにより仮固定される (図 2)。

#### 【0039】

他方のモールド 4 は、同じく表面が凸面 4 a に形成され、裏面が凹面 4 b に形成され、凸面 4 a を内側にして前記注型ガスケット 2 の他方のモールドガイド部 8 に嵌着されることにより仮固定される。凸面 4 a は、前記一方のモールド 3 の凹面 3 b の曲率半径より小さい曲面に形成されており、成形しようとするプラスチックレンズの凹面側の転写面となっている。このため、凸面 4 a は所定の曲率で鏡面仕上げされている。一方、凹面 4 b はレンズ面として使用しない面であり、任意の仕上げ面に形成されている。ただし、凹面 4 b の周縁部は、メニスカス形状に拘わらず光軸と直交するリング状の平坦面 4 c に形成されている。これはモールド 4 を第 2 の押込み手段によって押込むとき、傾いて片肉が生じないようにするためと、第 2 の押込み手段として複数本の押しピンを使用しているためと、モールド 3, 4 が仮固定された注型ガスケット 2 を第 2 の挟持手段に嵌合し設置したときに、水平な状態で正確に初期位置に位置決めできるようにするためである。すなわち、図 11 に示すように第 2 の挟持手段である下型リング 35 の嵌合溝 38 に下型モールド 4 の周縁部を嵌合し、次に第 1 の押込み手段によって注型ガスケット 2 を上方から押圧して下端面全体を下型リング 35 の上面に押し付けることで、注型ガスケット 2 の原点位置を決めている。

#### 【0040】

モールド 3, 4 の大きさは、製造するレンズ径に依存するが、モールド離型後、レンズを整形するために丸め加工する場合は、この丸め加工で削られる分を見込んでレンズ径より大き目に設定される。

#### 【0041】

このような一対のモールド 3, 4 を図 2 に示すようにモールドガイド部 7, 8 にそれぞれ嵌合して仮固定した後、後述する組込み装置 20 によって注型ガスケット 2 にそれぞれ押込んで所定の位置に位置決めすることにより、プラスチックレンズ成形用鋳型 1 の組付けが完了する。この場合、上型モールド 3 は、凹面 3 b の周縁部が突起部 5 の支持面 5 a に当接することで位置決めされるため、注型

ガスケット 2 への押し移動量は成形しようとするレンズの種類に拘わらず一定である。これに対して、下型モールド 4 は成形しようとするレンズの種類（度数）に応じた押し移動量（H）で押し込まれることにより、上型モールド 3 と所定の間隔を保って対向する。これにより、前記注型ガスケット 2 および 2 つのモールド 3、4 とによって囲まれた空間がプラスチックレンズ形成用のキャビティ 13（図 3）を形成し、前記注入口 6 を介して前記注入口部 2 B の内部と連通し、モノマーが注入される。この場合、一对のモールド 3、4 を上下反転させて注型ガスケット 2 に組込んでプラスチックレンズ成形用鋳型 1 を組立てるようにしてもよいことは勿論である。

#### 【0042】

次に、上記構成からなるプラスチックレンズ成形用鋳型 1 の組込み装置の構成、組込み方法等を図 4～図 16 に基づいて詳述する。

全体を符号 20 で示すプラスチックレンズ成形用鋳型の組込み装置は、筐体 21、この筐体 21 に配設されたガスケット挟持機構 22、上型モールド 3 を注型ガスケット 2 に押込む第 1 のモールド押込み機構 23、下型モールド 4 を注型ガスケット 2 に押込む第 2 のモールド押込み機構 24、下型モールド 4 の押し移動量を製作しようとするレンズの種類に対応させて調整するモールド押し移動量調整機構 25 等で構成されている。

#### 【0043】

前記ガスケット挟持機構 22 は、前記筐体 21 の上面板を構成するベースプレート 28 上に垂直に立設された複数本のガイドポスト（タイバー）29 にリニアブッシュ 30 を介して上下動自在に配設された 2 つのプレート、すなわちアッパープレート 31 とロアプレート 32 を有し、これら両プレートに前記注型ガスケット 2 を挟持する第 1、第 2 の挟持手段であるガスケット押えリング 34 と下型リング 35 がそれぞれ配設されている。

#### 【0044】

前記ガイドポスト 29 の上下端は、トッププレート 40 と前記ベースプレート 28 に設けた貫通孔を貫通し、シャフトホルダー 41 によってそれぞれ固定されている。ベースプレート 28 とトッププレート 40 は、背面板 42 によって連結

されている。

#### 【0045】

前記ロアプレート 32 の前端部にはリング取付孔 36 が形成されている。リング取付孔 36 は、図 11 に示すように上側が大径穴部 36a で、下側が小径穴部 36b とからなる異径の貫通孔に形成され、大径穴部 36a に前記下型リング 35 が着脱自在に嵌合されている。

#### 【0046】

前記ガスケット押えリング 34 は、下面 34a で注型ガスケット 2 の上側開口端面を押圧するものであり、アッパープレート 31 の前端部下面に固定されている。ガスケット押えリング 34 の中心孔 34b は、注型ガスケット 2 の内径  $d_1$  より十分小さい孔径を有し、この中心孔 34b に前記第 1 のモールド押込み機構 23 が組み込まれている。

#### 【0047】

前記下型リング 35 は、前記注型ガスケット 2 の内径  $d_1$  よりやや小さめの孔径を有する貫通孔 37 を有し、また、この貫通孔 37 の上端側開口部にはリング状の嵌合溝 38 が全周にわたって形成されており、この嵌合溝 38 に前記下型モールド 4 の周縁部で注型ガスケット 2 の下方に突出している下端部が嵌合される。このような下型リング 35 は、レンズ径に対応させてリング幅が異なるものが用意されているが、いずれも外径は前記リング取付孔 36 の大径穴部 36a に嵌合し得るのものである必要があるため共通である。一般的に、標準外径が 60 mm、65 mm、70 mm、75 mm、80 mm のレンズ径に対応する 5 種類の下型リング 35 が用意されている。

#### 【0048】

前記ガスケット挟持機構 22 は、さらに前記アッパープレート 31 をガイドポスト 29 に沿って上下動させるガスケット押え用エアシリング（挟持用駆動装置）45 と、前記アッパープレート 31 とロアプレート 32 を同じくガイドポスト 29 に沿って一体的に上下動させるメインエアシリンダ（ガスケット移動用駆動装置）46 を備えている。

#### 【0049】

前記ガスケット押え用エアシリンダ 45 は、シリンダ本体 45 A が前記アッパプレート 31 の上面に下向きに設置され、ピストンロッド 45 B が前記アッパプレート 31 に設けた挿通孔 50 を非接触状態で上下動自在に貫通し、下端部が前記ロアプレート 32 の上面に設けたジョイント 51 に連結されている。ピストンロッド 45 B は、通常シリンダ本体 45 A から最大ストローク突出（前進）した状態に保持されることにより、アッパプレート 31 を図 6 に示す最も高い初期位置に保持している。このとき第 1、第 2 の挟持手段であるガスケット押えリング 34 と下型リング 35 は最大ストローク離間しており、この状態でシリンダ本体 45 A へのエアの供給切替えによってピストンロッド 45 B を上昇させると、ピストンロッド 45 B 自体は下端がジョイント 51 に固定されているため上昇することができず、シリンダ本体 45 A がアッパプレート 31 とともに一体に下降してガスケット押えリング 34 により上型モールド 3 を押圧し、さらに下降すると注型ガスケット 2 の上端面を押圧するように構成されている。ガスケット押え用エアシリンダ 45 による引側出力、すなわちガスケット押えリング 34 が注型ガスケット 2 を押圧するときの力（押圧力）は、495 N（ニュートン）に設定されているが、これに限らず図示しないレギュレータによって調整可能に構成されている。

#### 【0050】

前記メインエアシリンダ 46 は、シリンダ本外 46 A が前記ロアプレート 32 の上面に下向きに設置され、ピストンロッド 46 B がロアプレート 32 に設けた挿通孔 33（図 7）を非接触状態で上下動自在に貫通し、下端部が前記ベースプレート 28 の上面に設けたジョイント 54 に連結されている。ピストンロッド 46 B は、通常シリンダ本体 46 A から最大ストローク突出（前進）した状態に保持されることにより、ロアプレート 32 を前記モールド押し移動量調整機構 25 の調整ねじ 87 に対して最も高い初期位置に保持している。この状態において、シリンダ本体 46 A へのエアの供給切替えによってピストンロッド 46 B を上昇させると、ピストンロッド 46 B 自体はジョイント 54 に対して固定されているため上昇することができず、シリンダ本体 46 A がロアプレート 32 と一体に下降して下型モールド 4 が第 2 のモールド押込み機構 24 を押圧するように構成さ

れている。このときのメインエアシリンダ46の引側出力、すなわち下型モールド4を第2のモールド押込み機構24に押し付ける力（押圧力）は、前記ガスケット押え用エアシリンダ45による押圧力に比べて十分に大きい値、例えば1400N（ニュートン）に設定されているが、これに限らず図示しないレギュレータによって調整可能に構成されている。

#### 【0051】

図6において、前記第1のモールド押込み機構23は、前記ガスケット押えリング34の中心孔34bに出没自在に嵌挿された第1の押込み手段である押込み部材58と、この押込み部材58を上下動させる上型モールド押え用エアシリンダ59とで構成されている。押込み部材58は、円柱状に形成されて、下面に円錐台形状の凹部60が形成され、この凹部60を取り囲む環状の下面が前記上型モールド3の上面3aを押圧する押圧面61を形成されている。押圧面61は平坦面に形成され、通常ガスケット押えリング34の下面であるガスケット押え面34aと同一面を形成している。

#### 【0052】

前記上型モールド押え用エアシリンダ59は、シリンダ本体59Aが前記アッププレート31の上面に下向きに設置され、ピストンロッド59Bがアッププレート31に設けた挿通孔63を非接触状態で上下動自在に貫通し、下端に前記押込み部材58が固定されている。上型モールド押え用エアシリンダ59の押側出力、すなわち上型モールド3を注型ガスケット2内に押し込む力（押圧力）は、前記ガスケット押え用エアシリンダ45による押圧力に比べて小さい値、例えば254N（ニュートン）に設定されているが、これに限らず図示しないレギュレータによって調整可能に構成されている。

#### 【0053】

図6および図8において、前記第2のモールド押込み機構24は、前記ベースプレート28上に設置されたLMガイド65と、このLMガイド65に沿って接近離間自在に配設された2つのスライドプレート66、67と、各スライドプレート66、67上にそれぞれ4本ずつ突設された、第2の押込み手段である合計8本の押しピン68（68a～68h）と、これらの押しピン68を前記スライ

ドプレート 66, 67 を介して開く方向に付勢することにより押しピン 68 を前記下型リング 35 の内周面に押し付けるピン開閉用エアシリンダ 70 等で構成されている。

#### 【0054】

前記押しピン 68 は、製作しようとするレンズ径によって下型リング 35 の内周面に対する接触の仕方が異なり、ある特定の大きさの下型リング 35、例えばレンズ標準外径が 70 mm 用の下型リング 35 に対して図 8 に示すように全ての押しピン 68 a ~ 68 h の外周面が貫通孔 37 の孔壁に接触するように同心円状に配列されている。下型リング 35 のレンズ標準外径が 60 mm 用の場合は、図 9 に示すように 2 つのスライドプレート 66, 67 が互いに接近するため、LM ガイド 65 から遠い位置に立設されている外側 4 本の押しピン 68 a, 68 d, 68 e, 68 h のみが貫通孔 37 の孔壁に接触し、内側 4 本の押しピン 68 b, 68 c, 68 f, 68 g は離間している。下型リング 35 のレンズ標準外径が 80 mm 用の場合は、図 10 に示すように 2 つのスライドプレート 66, 67 が互いに離間しているため、LM ガイド 65 に近い位置に立設されている内側 4 本の押しピン 68 b, 68 c, 68 f, 68 g のみが貫通孔 37 の孔壁に接触し、外側 4 本の押しピン 68 a, 68 d, 68 e, 68 h は離間している。このような押しピン 68 は、レンズ径によっては下型リング 35 の貫通孔 37 の孔壁に接触しないものであっても、下型モールド 4 の平坦面 4 c よりも完全に内側になることはなく、上面の一部が前記平坦面 4 c と重なり合う。したがって、レンズ径の大小に拘わらず全ての押しピン 68 を下型モールド 4 の押込みに寄与させることができる。

#### 【0055】

前記ピン開閉用エアシリンダ 70 は、シリンダ本体 70 A が一方のスライドプレート 66 に固定され、ピストンロッド 70 B が他方のスライドプレート 67 にジョイント 71 を介して連結されている。ピン開閉用エアシリンダ 70 の押圧力は 11 N に設定されているが、これに限定されるものではなく図示しないレギュレータで調整できるようになっている。モールド 3, 4 を注型ガスケット 2 の各開口端部に嵌合させて仮組付けした状態のプラスチックレンズ成形用鋳型 1 を下

型リング 35 上にセットしたとき、押しピン 68 は図 11 に示すように下型リング 35 の内部に位置して上面が下型モールド 4 の平坦面 4c に接触しないように設定されている。ただし、これに限らず下型モールド 4 を押しピン 68 の上に設置してもよい。なお、押しピン 68 を開方向に付勢する手段としては、エアシリンダ 70 に限らず、圧縮コイルばね、引張りコイルばね等を用いてもよい。また、図 8 において、73 はスライドプレート 66、67 の接近を制限するストッパ、74 はステーである。

#### 【0056】

ここで、本実施の形態においては、第 2 の押込み手段である押しピン 68 を 8 本用い、レンズ標準外径が 70 mm 用の下型リング 35 に対して 8 本全ての押しピン 68 をリング内周に接触させ、レンズ標準外径が 70 mm 用以外の下型リング 35 に対しては 4 本のみを接触させるようにしたが、これに限らず例えば 1 本ずつ独立した 4～8 本の押しピン 68 を用い、これらを下型リング 35 の中心から放射状にそれぞれ移動自在に配設しかつ開く方向（放射方向）に付勢した場合は、内径が異なる全ての下型リング 35 の内周面に対して全ての押しピン 68 を接触させることが可能である。

#### 【0057】

図 4、図 5 および図 7 において、前記モールド押し移動量調整機構 25 は、レンズの種類に応じて予め下型モールド 4 の注型ガasket 2 に対する押し移動量（H）を設定しておくためのもので、スプライン軸 75 を回転させるステッピングモータ 74 を備えている。ステッピングモータ 74 は、前記ロアプレート 32 の上方に位置する水平な支持板 76 に立設した垂直な取付板 77 にブラケット 78 を介して下向きに設置され、その出力軸 79 に前記スプライン軸 75 の上端がカップリング 80 を介して連結されている。

#### 【0058】

前記スプライン軸 75 は、前記支持板 76、ロアプレート 32 およびベースプレート 28 に形成した貫通孔 81、82、83 を非接触状態で貫通し、下端が前記筐体 21 のボトムプレート 84 上に固定した軸受 85 によって回転自在に軸支されている。スプライン軸 75 には、調整ねじ 87 がスプライン軸受 88 を介し



て嵌装されている。調整ねじ 87 は、下端開口部に前記スプライン軸受 88 が嵌合固定されて、前記ベースプレート 28 の下面に固定した固定ナット 89 に螺合しており、上端がベースプレート 28 の上方に突出している。前記スプライン軸受 88 は、スプライン軸 75 のスプライン 75 A に摺動自在に嵌合している。前記ロアプレート 32 の下面には、リング状のストッパ 91 が前記調整ねじ 87 に対応して固定されており、これら両部材間に製作しようとするレンズの種類に応じた距離 H（下型モールド 4 の押し移動量）が設定されている。なお、ストッパ 91 の中心孔には、前記スプライン軸 75 が上下動自在に貫通している。

#### 【0059】

前記調整ねじ 87 は通常原点操作により最下位置に保持されており、下型モールド 4 の押し移動量（距離 H）を設定する際に、ステッピングモータ 74 の駆動によって所望の高さ位置に上昇される。すなわち、ステッピングモータ 74 を駆動すると出力軸 79 の回転がカップリング 80 を介してスプライン軸 75 に伝達され、さらにこの回転がスプライン軸受 88 を介して調整ねじ 87 に伝達される。したがって、調整ねじ 87 は固定ナット 89 に対して回転しながら所望の高さまで上昇して停止し、ストッパ 91 との間に距離 H が設定される。このモールド押し移動量調整機構 25 の場合、調整ねじ 87 にガスケット移動用駆動機構 46 の押圧力が負荷として加わっても、スプライン結合によりステッピングモータ 74 の回転部に負荷がかかることがなく、固定ナット 89 との螺合により調整ねじ 87 は確実に負荷を受けることができ、スプライン結合はむらなく確実に回転を伝達することができる。

#### 【0060】

前記下型モールド 4 の押し移動量（距離 H）は、調整ねじ 87 が原点操作により最下位置に保持したときの調整ねじ 87 の上面からストッパ 91 の下面までの最大距離に対して、調整ねじが原点位置からレンズの度数毎により設定された分上昇した移動距離（可変値：X<sub>i</sub>）を引いた値であり、さらに X<sub>i</sub> にはレンズ処方による設定レンズ厚、加熱重合工程におけるレンズモノマーの重合収縮および注型ガスケットの熱変形によるモールド移動の調整量、組付けによる注型ガスケットの変形量、下型リングと押しピンとの関係などが考慮されている。

## 【0061】

また、レンズモノマーはレンズ材料により重合収縮率が異なり、同様に注型ガスケットもガスケット材料により熱変形量も異なる。さらに、厳密にはガスケットの厚さを含む形状的要素やモールドの形状的要素も熱変形に影響する。したがって、押し移動量（H）は、これら全てのファクターを複合した実験的なデータから割り出された検証値が用いられている。

## 【0062】

図5において、前記ボトムプレート84上には、第1、第2の原点センサ93、94と、下限センサ95および上限センサ96が配設されており、これらセンサに対応して前記スプライン軸75と調整ねじ87には、センサ用スリットカム97とセンサ用円板98がそれぞれ配設されている。第1の原点センサ93はフォトセンサからなり、スプライン軸75に取付けた前記センサ用スリットカム97のスリット97aを検出することにより、スプライン軸75の停止時の回転角度を光学的に検出するものである。第2の原点センサ94は反射型の光電センサからなり、前記センサ用円板98を光学的に検出することにより、調整ねじ87の初期位置の高さを検出するものである。下限センサ95と上限センサ96は調整ねじ87がオーバーランしたときに、これを検出して前記ステッピングモータ74の駆動を停止させるためのもので、同じく反射型の光電センサが用いられているが、これに限らずリミットスイッチであってもよい。なお、99A、99Bは、上記したセンサが取付けられているステーである。

## 【0063】

図12において、前記組付け装置20を制御するプログラムコントローラ100は、I/O制御102、モータ位置決めコントローラ103、コンピュータインタフェース104を備え、これらをデータバス105によって接続しCPU101で管理している。I/O制御102は、ガスケット押え用エアシリンダ45、上型モールド押え用エアシリンダ59、ピン開閉用エアシリンダ70およびメインエアシリンダ46がそれぞれ電磁弁110a～110dを介して接続されており、操作盤111の入、出力装置からの信号が入力される。モータ位置決めコントローラ103にはステッピングモータ74がモータドライバ112を介して

接続されるとともに、第1、第2の原点センサ93, 94が接続されている。コンピュータインタフェース104は、外部のパーソナルコンピュータ121に接続されている。

#### 【0064】

操作盤111の入力装置（操作スイッチ、設定器）の信号がI/O制御102を介してCPU101に入力されると、予めプログラミングされたCPU101によって装置全体の処理が行われる。すなわち、CPU101の指令によってI/O制御102を介して電磁弁110a~110dを順次駆動することによってガスケット押え用エアシリンダ45、上型モールド押え用エアシリンダ59、ピン開閉用エアシリンダ70およびメインエアシリンダ46がそれぞれ動作する。また、CPU101の位置決め指令を受けたモータ位置決めコントローラ103からモータドライバ112を介してモールド押し移動量調整機構25のステッピングモータ74を駆動すると、スプライン軸75が回転して調整ねじ87を所望の高さ位置まで上昇させ、ストッパ91との間に所定の距離Hを設定する。

#### 【0065】

図13において、操作盤111またはパーソナルコンピュータ121の入力装置より押し移動量データを入力すると、CPU101は、このデータをパルス量に変換し、データバス105を介してモータ位置決めコントローラ103に伝達する。モータ位置決めコントローラ103は、パルス列でモータドライバ112をコントロールするユニットであり、CPU101より設定されたパルス量データをパルス列に変換してモータドライバ112を介してステッピングモータ74に出力する。ステッピングモータ74は与えられたパルスの量に相当する回転数だけ回転することにより、調整ねじ87を上昇させる。ステッピングモータ74には回転位置を検出するためのエンコーダが設けられており、その検知信号がモータドライバ112にフィードバックされることにより高精度な位置制御が行われる。また、モータ位置決めコントローラ103は、第2の原点センサ94によってセンサ用円板98（図5）を検出することにより調整ねじ87の初期位置決めをし、さらに、第1原点センサ93によってセンサ用スリットカム97を検出することにより調整ねじ87の原点位置としている。

## 【0066】

次に、上記した組付け装置 20 によるプラスチックレンズ用成型鋳型 1 の組付け手順について説明する。

ここでは、注型方法でレンズを成形するとき、上型モールド 3 を位置決めできるように内壁にリング状の突起部 5 を突設した注型ガスケット 2 に一对のモールド 3, 4 を圧入してキャビティ 13 を形成する組付け方法について説明する。

## 【0067】

予め、注型ガスケット 2 に組付けられるモールド 3, 4 の種類に応じて適正なキャビティ 13 が形成できるように、注型ガスケット 2 にモールド 4 を押込むための押し移動量をモールド押し移動量調整機構 25 によって設定しておく。この押し移動量は、調整ねじ 87 の上面からストッパ 91 の下面までの距離 H で決定される。その距離 H を設定するには、予め第 2、第 1 の原点センサ 94, 93 がセンサ用円板 98 とセンサ用スリットカム 97 を検出する位置を調整ねじ 87 の原点位置として保持しておき、その原点位置からの数値により必要とする距離 H となるように調整ねじ 87 を回転して上昇させる。具体的には、ステッピングモータ 74 を駆動して出力軸 79 の回転をカップリング 80 を介してスプライン軸 75 に伝達し、さらにその回転をスプライン軸受 88 に伝達する。スプライン軸受 88 は、調整ねじ 87 に固定されているので、ステッピングモータ 74 の回転は調整ねじ 87 に伝達され、ベースプレート 28 に固定されている固定ナット 89 との螺合により調整ねじ 87 は所定の高さまで上昇して停止することにより、ストッパ 91 との間に所定の距離 H が設定される。なお、スプライン軸受 88 は、スプライン軸 75 に対して摺動自在にスプライン結合しているので、調整ねじ 87 は固定ナット 89 に対して回転しながら上下動することができる。

## 【0068】

次に、製造しようとするプラスチックレンズの種類に対応した注型ガスケット 2、一对のモールド 3, 4 および下型リング 35 を用意し、下型リング 35 をロアプレート 32 の嵌合孔 36 の大径穴部 36a に押込み仮固定する。次いで、一对のモールド 3, 4 を注型ガスケット 2 のモールドガイド部 7, 8 に光学面形成用側面 (3b, 4a) が互いに対向するようにそれぞれ圧入し仮組付けする。こ

の状態において、上型モールド3の上面中央部は注型ガスケット2の上端開口部より上方に突出している。一方、下型モールド4の周縁部の一部は注型ガスケット2の下端開口部より下方に突出している。図2はこの状態を示す。次に、この仮組付け状態のプラスチックレンズ成形鑄型1を前記下型リング35に設置する(図6、図11)。この設置は、下型モールド4の周縁部で注型ガスケット2の下方に突出している部分を下型リング35の嵌合溝38に嵌合することで行われる。この状態では注型ガスケット2の下端は、下型リング35の上面に未だ接触していない(図11)。なお、モールド3、4の注型ガスケット2に対する仮組付け作業は、手作業でもよいし、ロボット等による自動組付けであってもよい。また、モールド押し移動量調整機構25による距離Hの調整作業と、プラスチックレンズ成形用鑄型1の下型リング35への装着は手順が前後してもよい。

#### 【0069】

プラスチックレンズ成形用鑄型1が下型リング35に設置されると、ガスケット押し用エアシリンダ45が動作し、ピストンロッド45Bを後退させることでアッパープレート31を下降させ、ガスケット押しリング34の下面34aを上型モールド3の上面に押圧する。このため、上型モールド3は、注型ガスケット2の内部に押し込まれ、完全に押し込まれると、ガスケット押しリング34の下面34aが注型ガスケット2の上端面を押圧し、下端面を下型リング35の上面に押付ける。これによって、注型ガスケット2は、ガスケット押しリング34と下型リング35とによって軸線方向からのみ挟持される。図14はこの状態を示す。

#### 【0070】

上型モールド3をガスケット押しリング34によって注型ガスケット2に押し込んだとき、上型モールド3はテーパ部9を乗り越えることで、注型ガスケット2の上端部を外側に弾性変形させて拡径化させる。

#### 【0071】

次に、上型モールド押し用エアシリンダ59を動作させてピストンロッド59Bをシリンダ本体59Aから伸張させる。これによりピストンロッド59Bが下降して押込み部材58をガスケット押しリング34の下方に突出させ上型モールド

ド3を更に押込み、注型ガスケット2の内周面に突設しているリング状の突起部5の支持面5aに押付けて上型モールド3を位置決めする(図15)。このとき、ガスケット押え用エアシリンダ45の出力は上型モールド押え用エアシリンダ59の出力よりも大きく設定されているので、押込み部材58を上型モールド3に押付けても、注型ガスケット2を押圧しているガスケット押えリング34がアッププレート31とともに上方に移動復帰して注型ガスケット2の挟持状態を解除することはない。また、注型ガスケット2は内径 $d_1$ が上型モールド3の外径 $D_1$ より小さく設定されているので、上型モールド3が押し込まれると拡張方向に弾性変形し、その復元力でモールド3を締付けて位置決め保持する。

#### 【0072】

次に、注型ガスケット2をガスケット押えリング34と下型リング35によって挟持した状態でメインエアシリンダ46を動作させ、ピストンロッド46Bを後退させることでロアプレート32を距離Hだけ下降させる。このとき、アッププレート31はロアプレート32にガスケット押え用エアシリンダ45を介して結合されていることから、ロアプレート32と一定の間隔を保持したままの状態ですべて一体に下降し、注型ガスケット2はガスケット押えリング34と下型リング35によって挟持され、上型モールド3が押込み部材58によって押圧された状態を保持する。

#### 【0073】

アッププレート31とロアプレート32の下降によって注型ガスケット2を下降させると、下型リング35に嵌合している下型モールド4の下面4cが押しピン68の上面に接触し、さらにロアプレート32が一定距離下降することで注型ガスケット2もさらに下降する。したがって、下型モールド4は押しピン68によって突き上げられ、

注型ガスケット2のテーパ部10を乗り越えることにより注型ガスケット2の内部に押し込まれる。そして、ロアプレート32に固定されているストッパ91が調整ねじ87の上面に当接すると下型モールド4の押込み操作が終了して上型モールド3と下型モールド4が所定の間隔を保って対向し、これらモールド3、4と注型ガスケット2とでキャビティ13が形成される。ロアプレート32の下降

が完了して下型モールド4を注型ガスケット2に押込むと、注型ガスケット2は径方向に弾性変形して下型モールド4を締付け所定の位置に位置決め保持する（図16）。

#### 【0074】

下型モールド4の押込み時において、押しピン68が立設されているスライドプレート66、67はピン開閉用エアシリンダ70によって開く方向に付勢されているため、押しピン68は下型リング35の内周面に接触した状態を保持している。このように押しピン68を開方向に付勢して下型リング35の内周面に押し付けるようにすると、内径の異なる下型リング35であっても押しピン68自体は交換する必要がなく共通に使用することができる（図8～図10）。

#### 【0075】

ここで、下型モールド4を注型ガスケット2に押込み決められた位置に保持するためには、調整ねじ87の上面からストッパ91の下面までの距離Hをレンズ毎に決めてやればよい。また、注型ガスケット2はガスケット押えリング34と下型リング35によって挟持された状態で垂直に下降するので、下型モールド4は注型ガスケット2の内周面に対して傾いたりすることがなく押しピン68によって正確に押し込まれる。

#### 【0076】

下型モールド4を押しピン68によって注型ガスケット2に押込み、ストッパ91を調整ねじ87に押し付けた状態が一定時間経過すると、上型モールド押え用エアシリンダ59のピストンロッド59Bを後退させて押込み部材58による上型モールド3の押圧状態を解除する。さらに、ガスケット押え用エアシリンダ45のピストンロッド45Bを前進させ、またメインエアシリンダ46のピストンロッド46Bを前進させてガスケット挟持機構22を初期位置に復帰させることにより注型ガスケット2の挟持状態を解除し、もって注型ガスケット2と一対のモールド3、4の自動組付けが完了する。

#### 【0077】

モールド3、4の組付け作業が完了した後、押込み部材58の制御は、連続的に退避操作を行うのではなく、注型ガスケット2が一旦樽型に弾性変形し、安定

したモールドの挟持状態になるのを確認してから退避操作を行うことが好ましい。これは、注型ガスケット 2 の可撓性のタイムラグを考慮するためである。

#### 【0078】

このような組付け装置 20 においては、プラスチックレンズ成形用鋳型 1 を自動的に組付けることができるので、組付けの作業性を向上させることができ、また組付けのばらつきが少なく、モールド 3, 4 を注型ガスケット 2 に対して高精度に組付けることができる。また、下型モールド 4 を組込むときの押し移動量 (H) をモールド押し移動量調整機構 25 によって自由に設定できるので、複数種のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付けが可能である。

#### 【0079】

また、開閉自在な複数本の押しピン 68 を用いて下型モールド 4 を押込むようにしているので、内径が異なる各種の下型リング 35 に対して共通に使用することができ、上記した特開平 6-986312 号公報のように押し型を交換する必要がなく、装置の取り扱いが簡単かつ容易である。

#### 【0080】

さらに、注型ガスケット 2 を軸線方向からのみ挟持した状態でモールド 3, 4 を押込むようにしているので、押込みによる注型ガスケット 2 の拡張方向の弾性変形を可能にし確実に押込むことができる。

#### 【0081】

図 17 は本発明の他の実施の形態を示す要部の断面図、図 18 は押しピンの高さ調整機構を示す図である。

この実施の形態は、モールド 4 をその光学面形成側面 4a を下に向けて注型ガスケット 2 の上端側開口部より押込み部材 58 によって押込んで突起部 5 の支持面 5a に押し付け、モールド 3 をその光学面形成用側面 3b を上に向けて注型ガスケット 2 の下端側開口部より複数本の押しピン 68 によって押込むようにするとともに、各押しピン 68 の高さを高さ調整機構 130 によって個々独立に調整可能にしたものである。

#### 【0082】

高さ調整機構 130 としては、押しピン 68 の周面に形成したラック 131 と



、スライドプレート 66 (67) に設けられ前記ラック 131 が噛合するピニオン 132 と、前記ピニオン 132 を回転させる図示しないモータとで構成した例を示したが、これに限らずエアシリンダ等を用いることも可能である。また、押しピン 68 を交換するようにしてもよい。

#### 【0083】

このような構造においては、各押しピン 68 の高さを個々独立に制御することができるので、下側のモールド 3 を上側のモールド 4 に対して傾けて組込むことができ、眼位補正に用いられるプリズムレンズの製作が可能である。

#### 【0084】

なお、上記した実施の形態では、注型ガスケット 2 を垂直に設置して上下方向から挟持するようにした縦型の組付け装置 20 を示したが、本発明はこれに何ら限定されるものではなく、注型ガスケット 2 を水平に設置して水平方向から挟持するようにした横型の組付け装置にも適用することができる。その場合は、下型リング 35 が横向きになっているため、この横向きのリング 35 の嵌合溝 38 にモールド 4 の周縁部を水平方向から嵌合することになる。したがって、リング 35 から鑄型が脱落し易く、第 1、第 2 の挟持手段であるガスケット押えリング 34 と下型リング 35 によって注型ガスケット 2 を挟持するまでの間、適宜な支持手段によって注型ガスケット 2 を支持しておくことが好ましい。

#### 【0085】

また、上記した実施の形態では、注型ガスケット 2 をガスケット押えリング 34 と下型リング 35 とで挟持した状態でロアプレート 32 を下降させ、下型モールド 4 を押しピン 68 に押し付けるようにしたが、下型モールド 4 と押しピン 68 の動きは相対的なものであるため、押しピン 68 の上昇によって下型モールド 4 を注型ガスケット 2 に押込むようにしてもよい。

さらに、各種機構の駆動装置としてエアシリンダ 45, 46, 59 を用いたが、モータを使用することも可能である。

#### 【0086】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るプラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置

によれば、注型ガスケットを軸線方向から挟持するだけでよく、モールドの押込みによる注型ガスケットの拡張方向の弾性変形を可能にし、モールドを確実にかつ高精度に押込むことができる。

また、プラスチックレンズ成形用鋳型を自動的に組付けることができ、組付けの作業性を向上させることができる。

また、モールドを押込むときの押し移動量を自由に設定できるので、各種のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付けが可能である。

また、開閉自在な押しピンを用いてモールドを押込むようにしているので、内径の異なる第2の挟持手段を用意しておくだけで径の異なる複数種の鋳型に対して共通に使用することができ、装置の取り扱いが簡単かつ容易である。

さらに、押しピンの高さを個々独立に調整可能にしたので、プリズムレンズの製作も可能であり、装置の汎用性を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る組付け装置によって組付けられるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け前の分解断面図である。

【図2】 モールドを注型ガスケットに仮固定した状態を示す断面図である。

【図3】 モールドを注型ガスケットに組込んでプラスチックレンズ成形用鋳型とした状態を示す断面図である。

【図4】 同組付け装置の要部の斜視図である。

【図5】 同組付け装置の要部の正面図である。

【図6】 図5のVI-VI線断面図である。

【図7】 図5のVII-VII線断面図である。

【図8】 第2のモールド押込み機構の平面図で、レンズ標準外径が70mm用の下型リングと押しピンとの関係を示す図である。

【図9】 レンズ標準外径が60mm用の下型リングと押しピンとの関係を示す図である。

【図10】 レンズ標準外径が80mm用の下型リングと押しピンとの関係を示す図である。

【図 1 1】 プラスチックレンズ成形用鋳型を下型リングに設置した状態の要部の断面図である。

【図 1 2】 組付け装置の制御ブロック図である。

【図 1 3】 位置制御回路を示すブロック図である。

【図 1 4】 プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

【図 1 5】 プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

【図 1 6】 プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

【図 1 7】 本発明の他の実施の形態を示す要部の断面図である。

【図 1 8】 押しピンの高さ調整機構を示す図である。

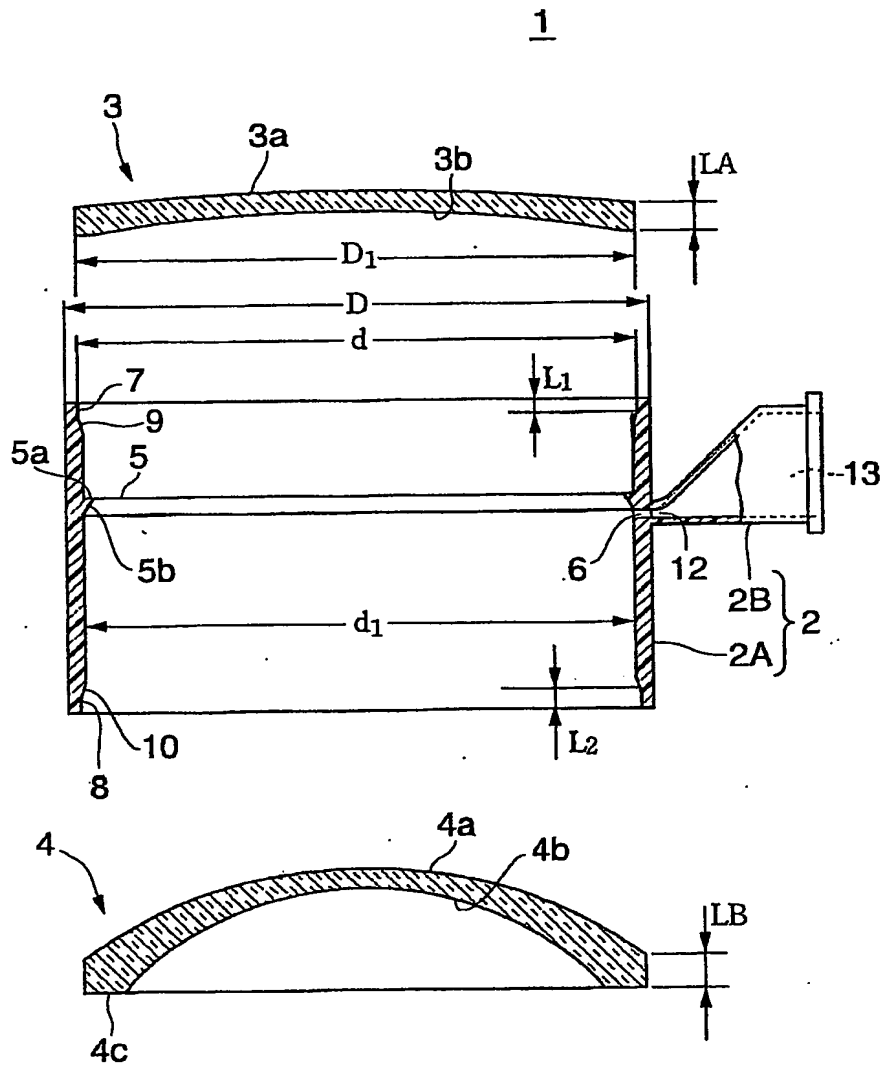
【符号の説明】

1…プラスチックレンズ成形用鋳型、2…注型ガスケット、3, 4…モールド、5…突起部、7, 8…モールドガイド部、9, 10…テーパ部、22…ガスケット挟持機構、23…第1のモールド押込み機構、24…第2のモールド押込み機構、25…モールド押し移動量調整機構、29…ガイドポスト、31, 32…プレート、34…第1の挟持手段、35…第2の挟持手段、38…嵌合溝、45…挟持用駆動装置（ガスケット押え用エアシリンダ）、46…ガスケット移動用駆動装置（メインエアシリンダ）、58…モールド押込み部材、59…モールド押込み用駆動装置（上型モールド押え用エアシリンダ）、68…押しピン、75…スプライン軸、74…調整用駆動装置（ステッピングモータ）、87…調整ねじ、89…固定ナット、91…ストッパ。

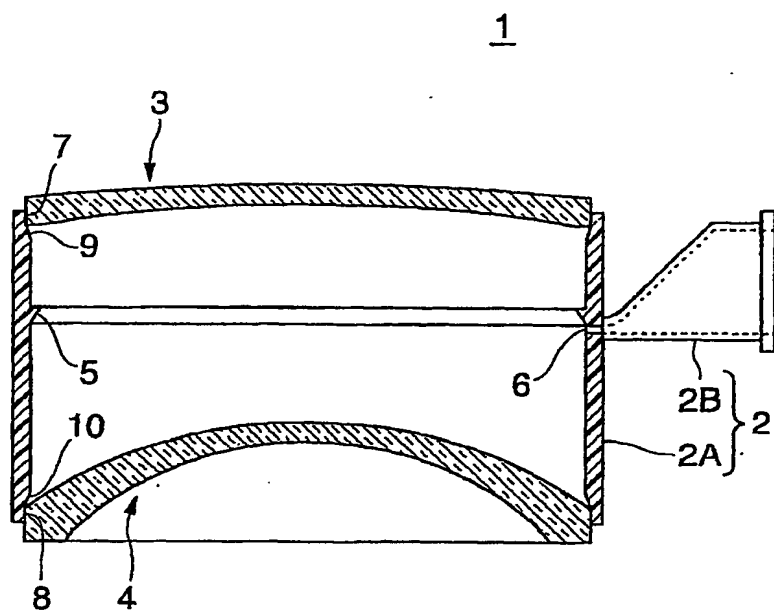
【書類名】

図面

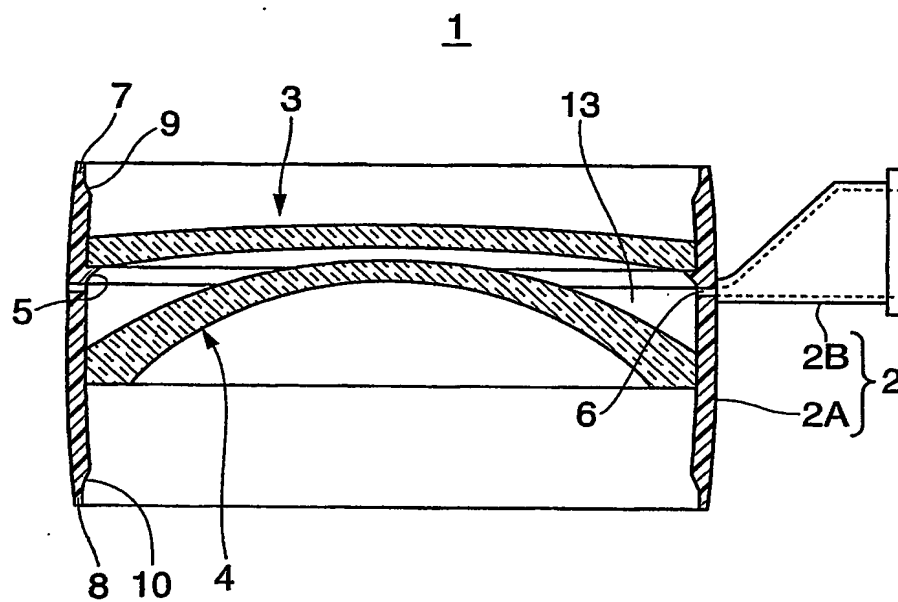
【図 1】



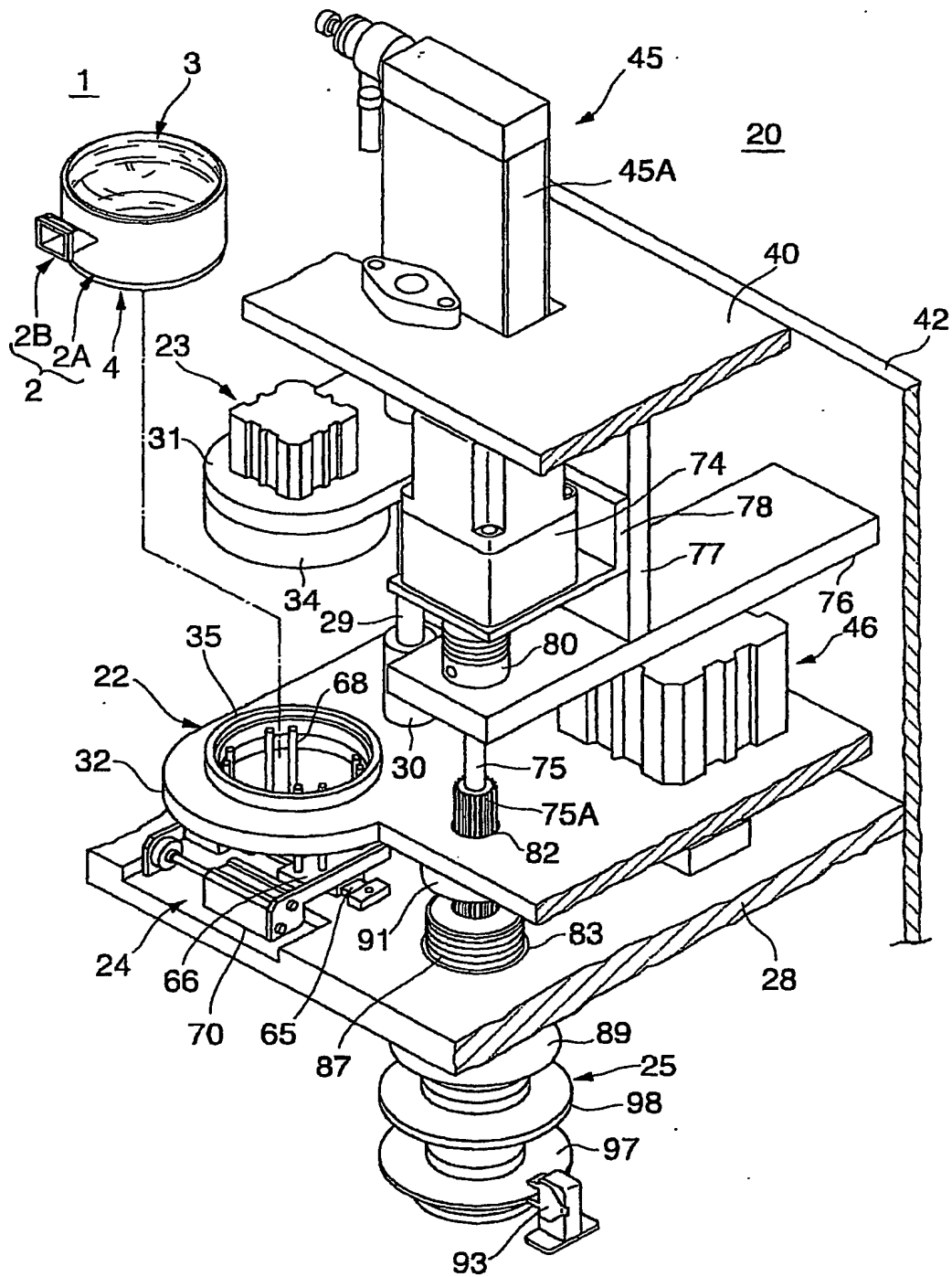
【図 2】



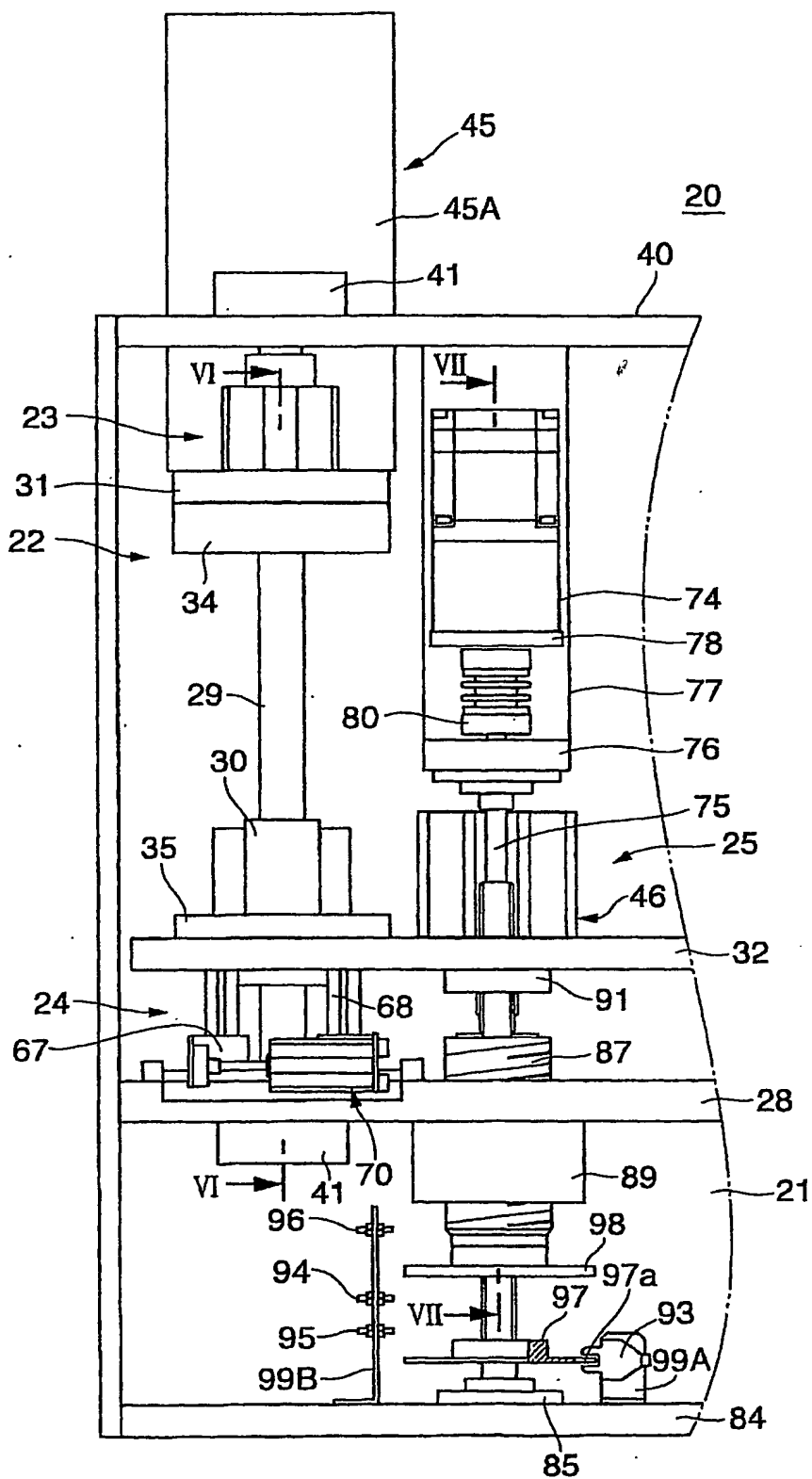
【図 3】



【図 4】

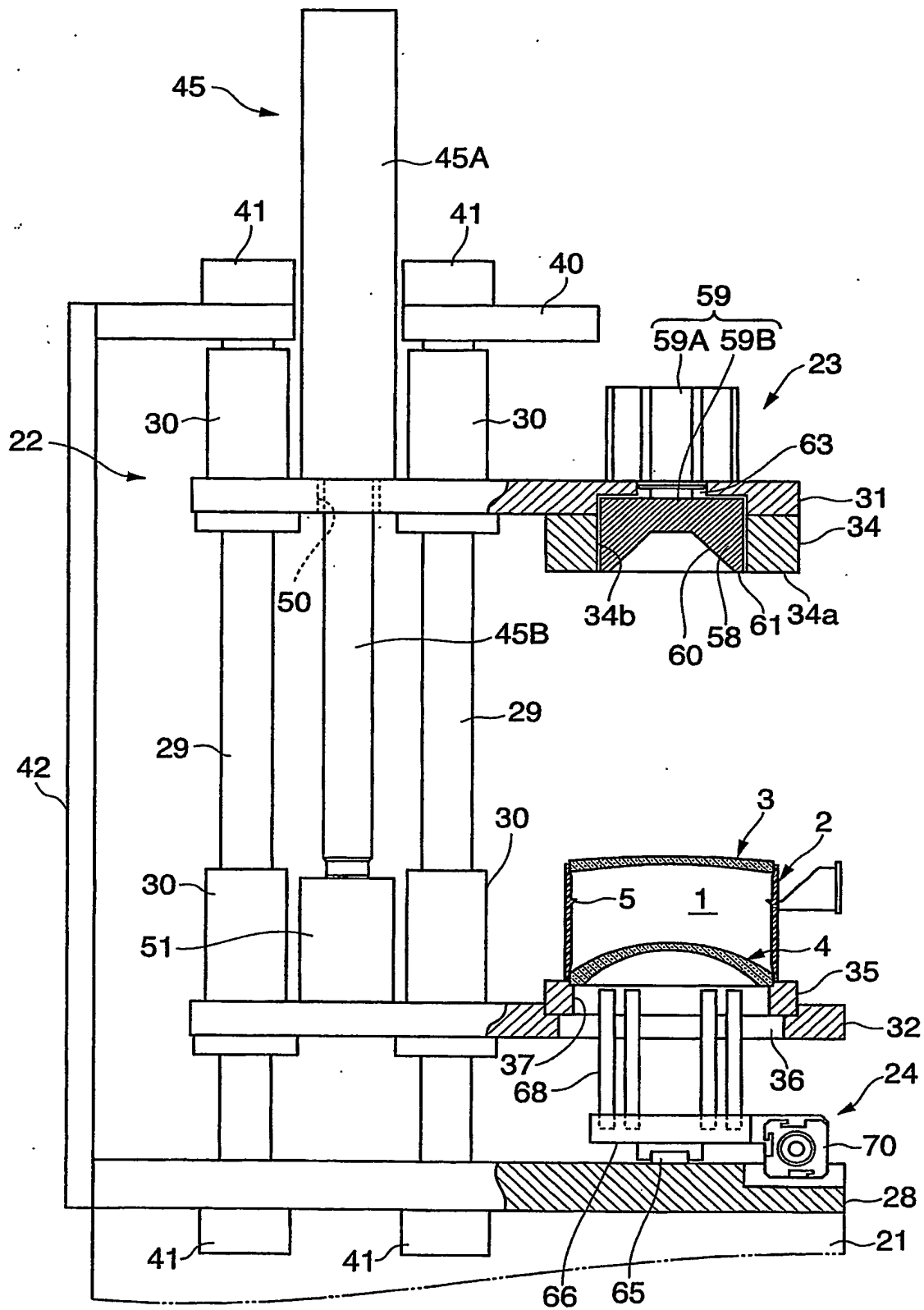


【図 5】

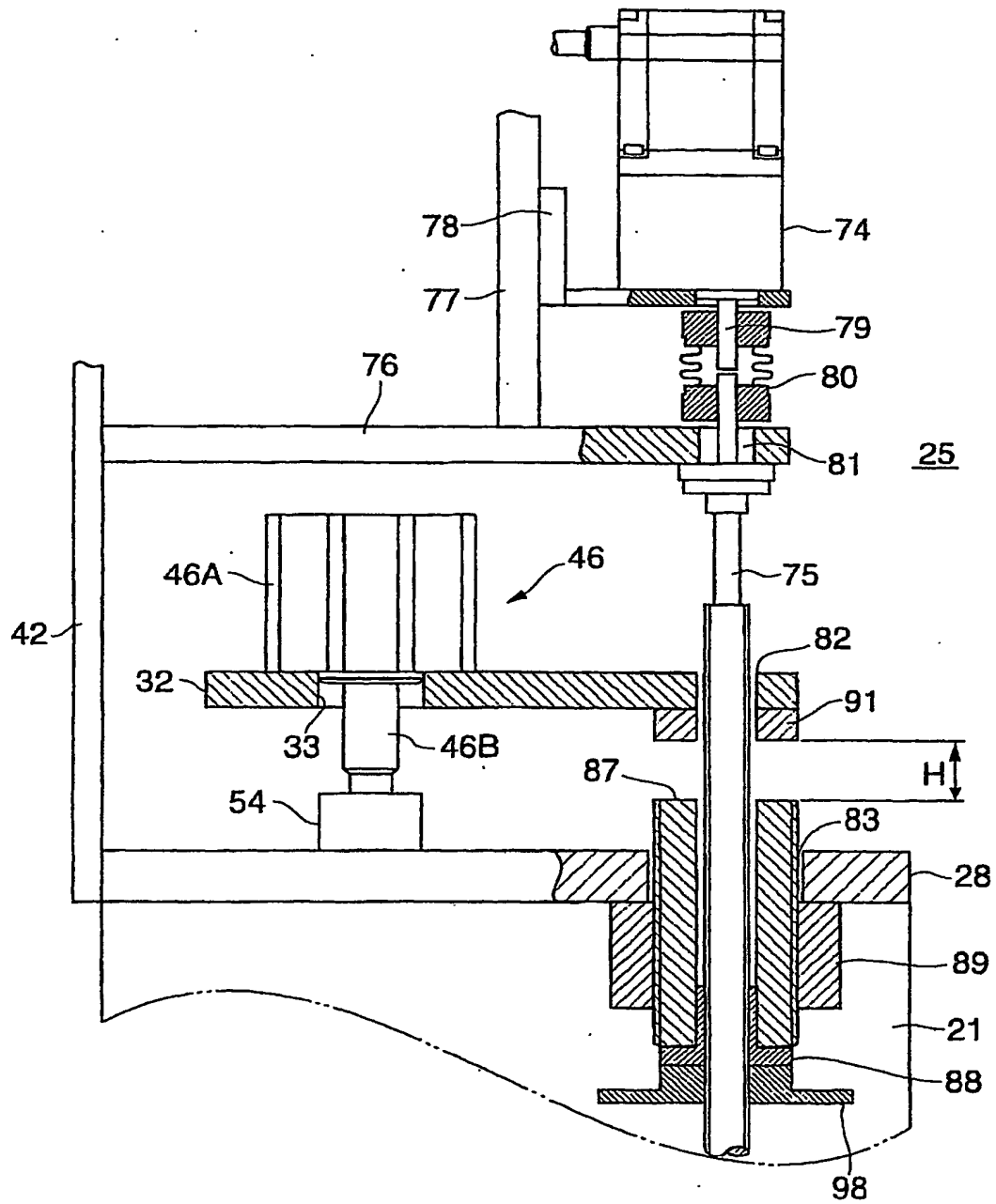




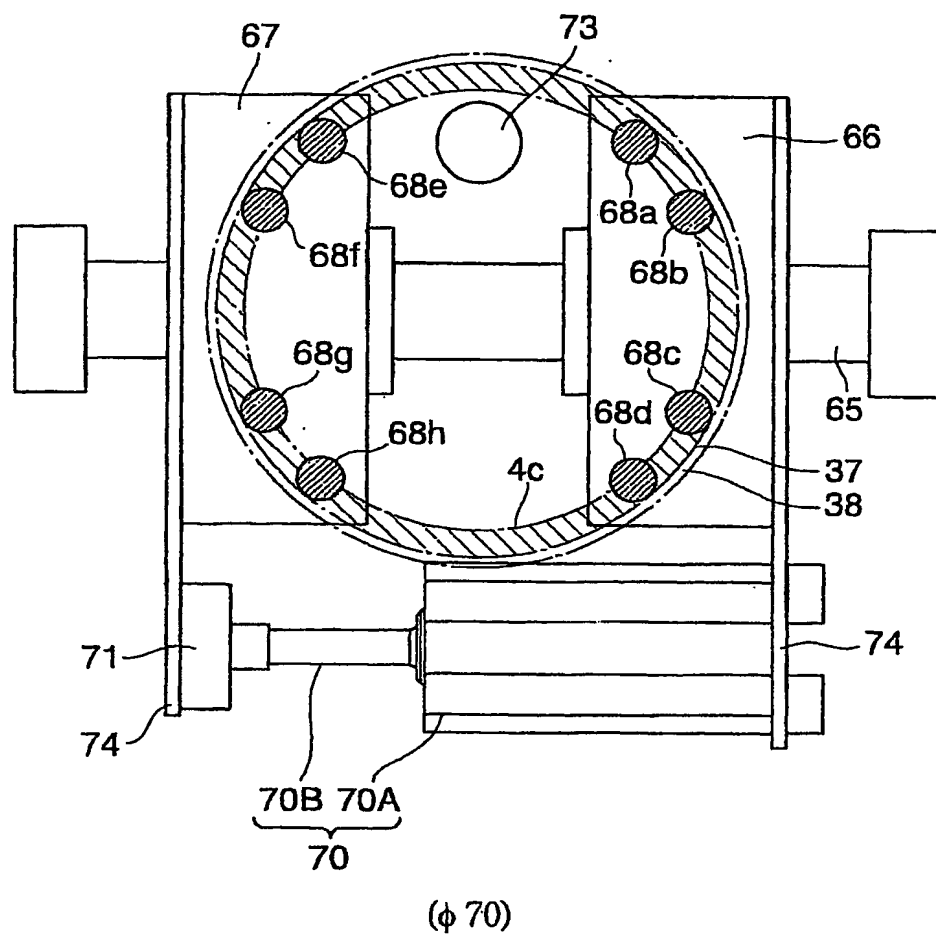
【図 6】



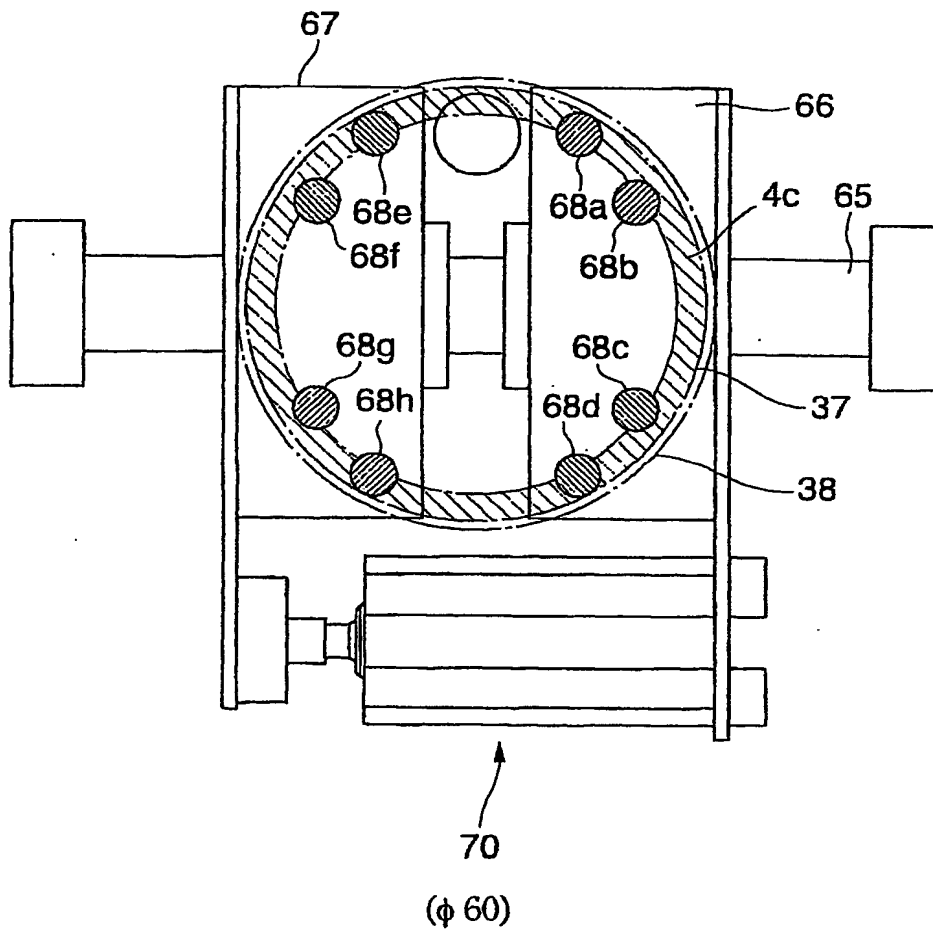
【図7】



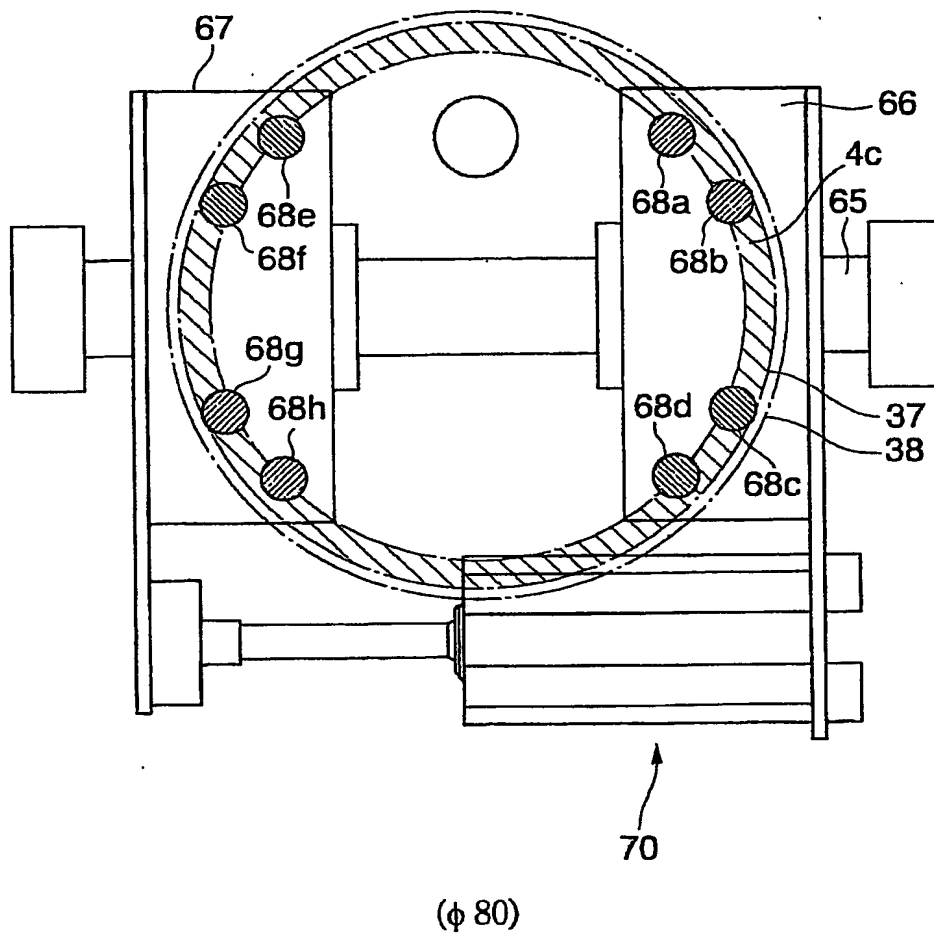
【図 8】



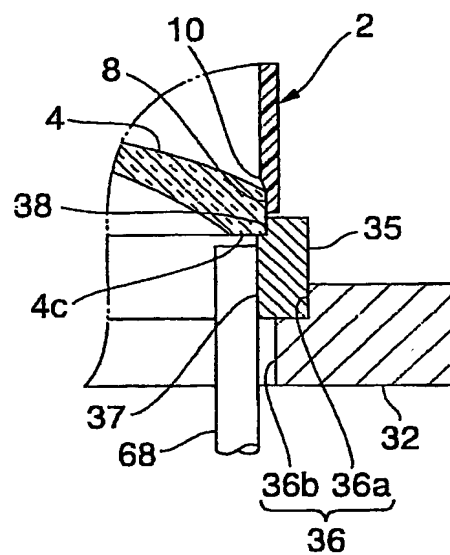
【図 9】



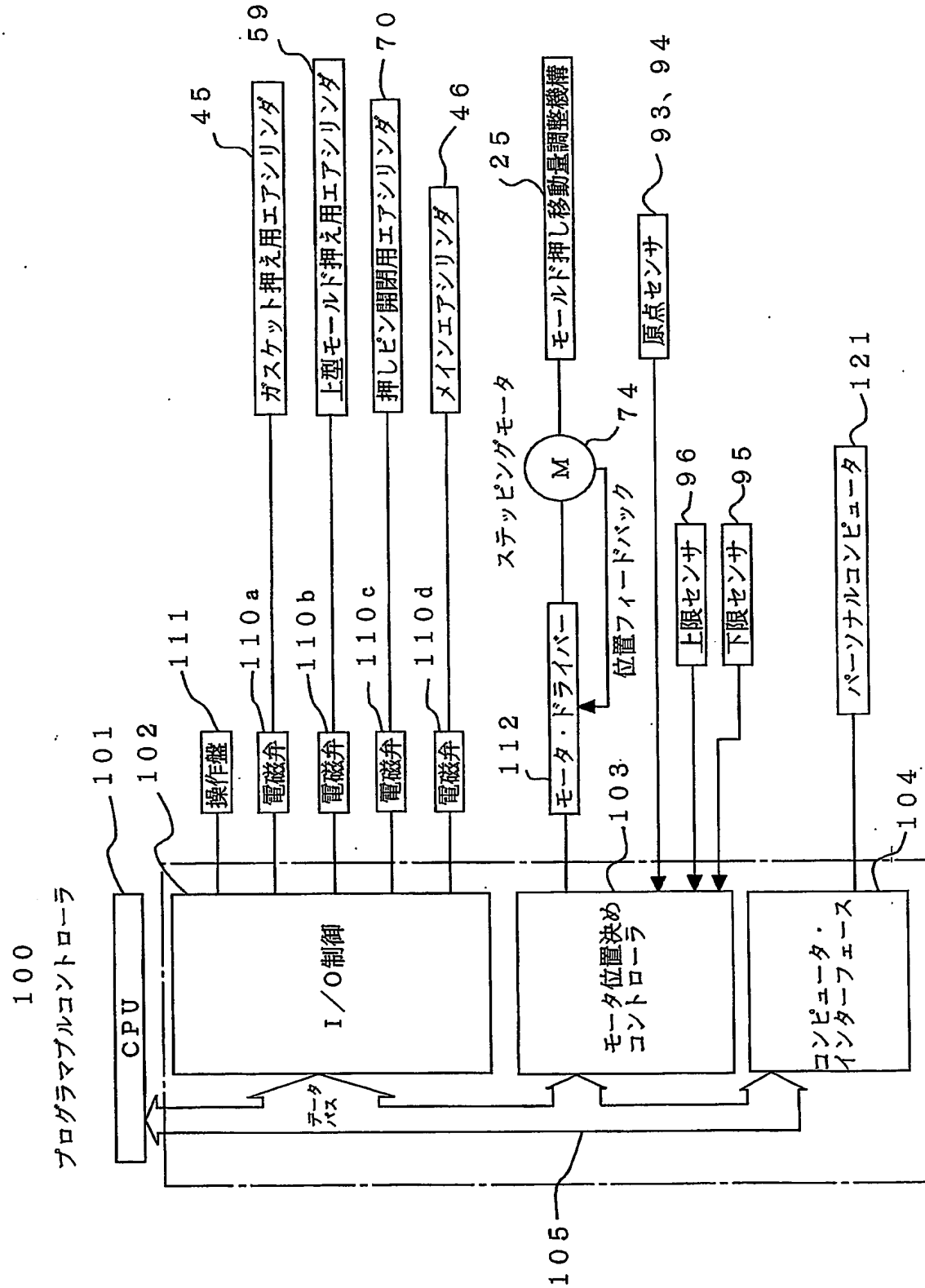
【図 10】



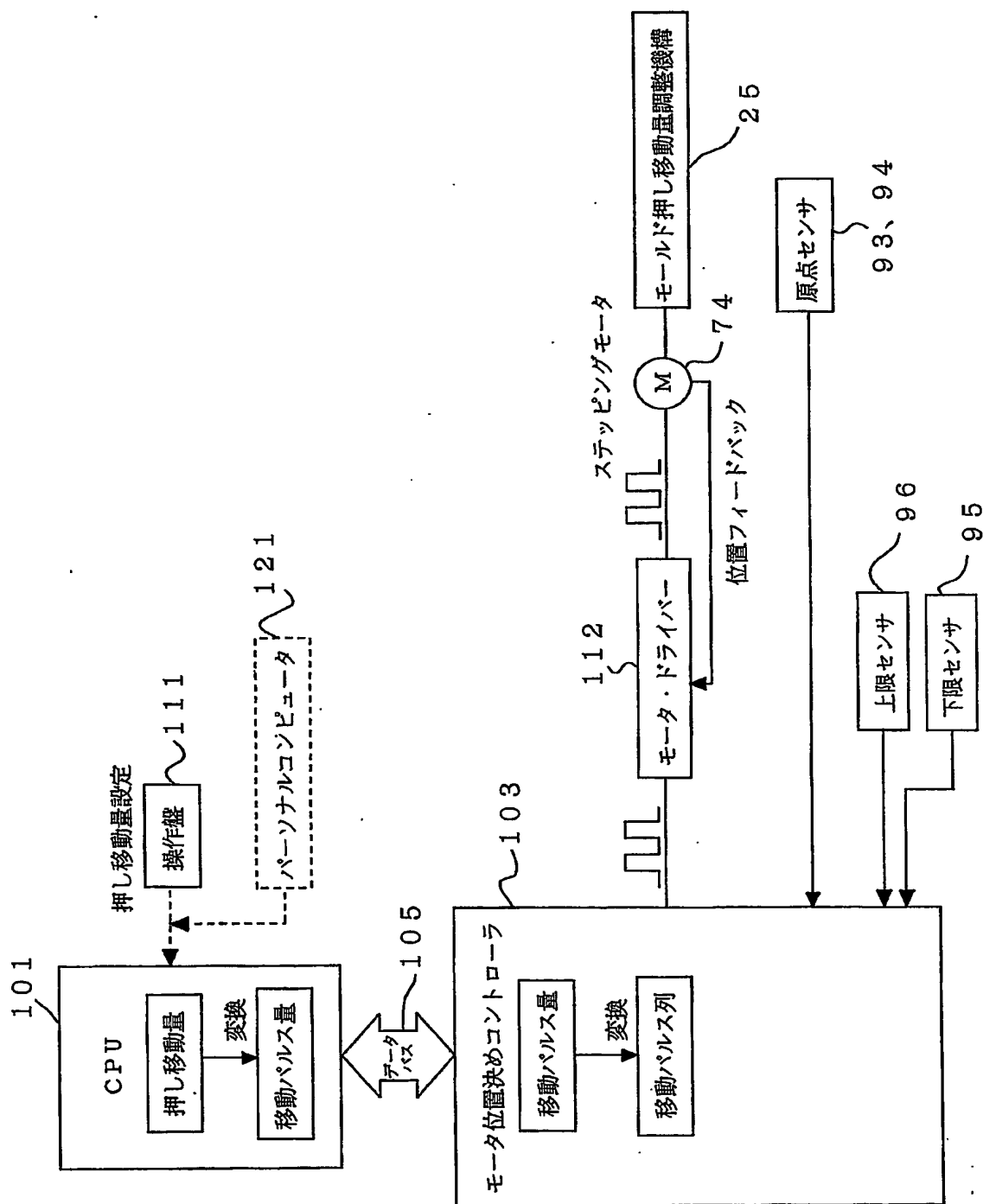
【図 11】



【図12】

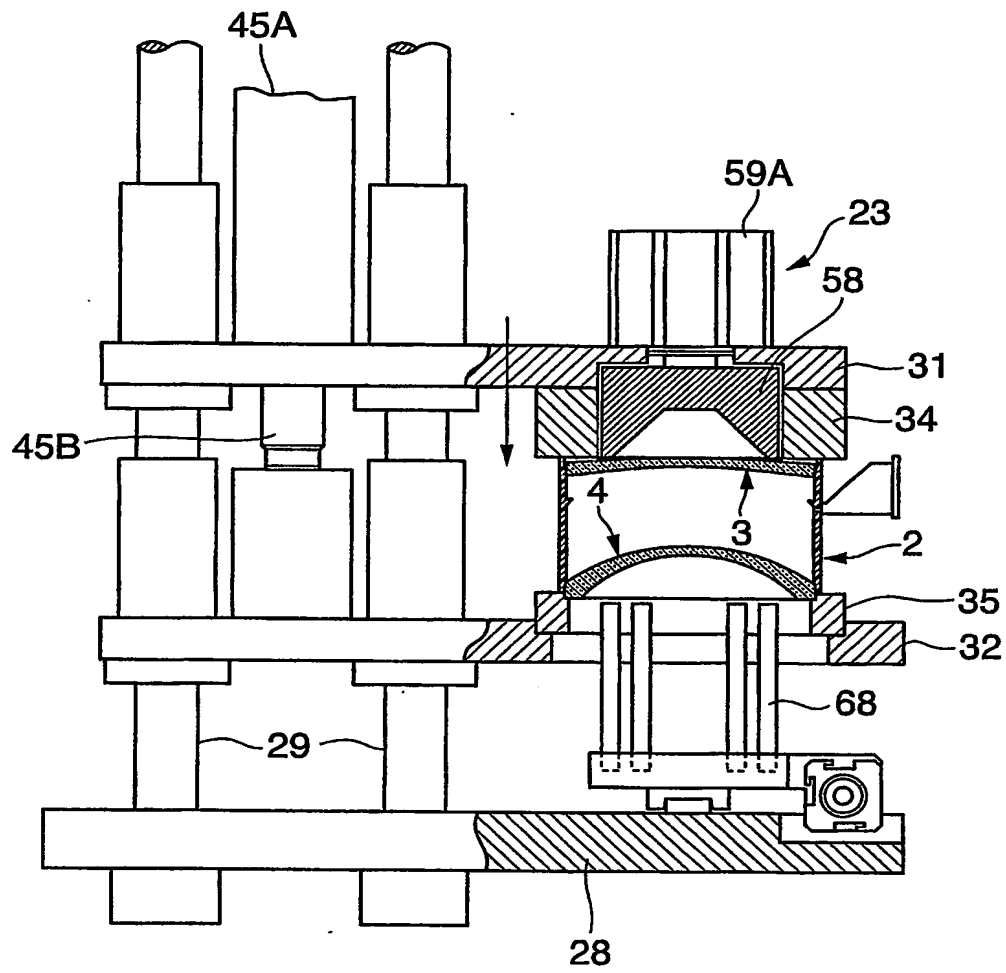


【図13】

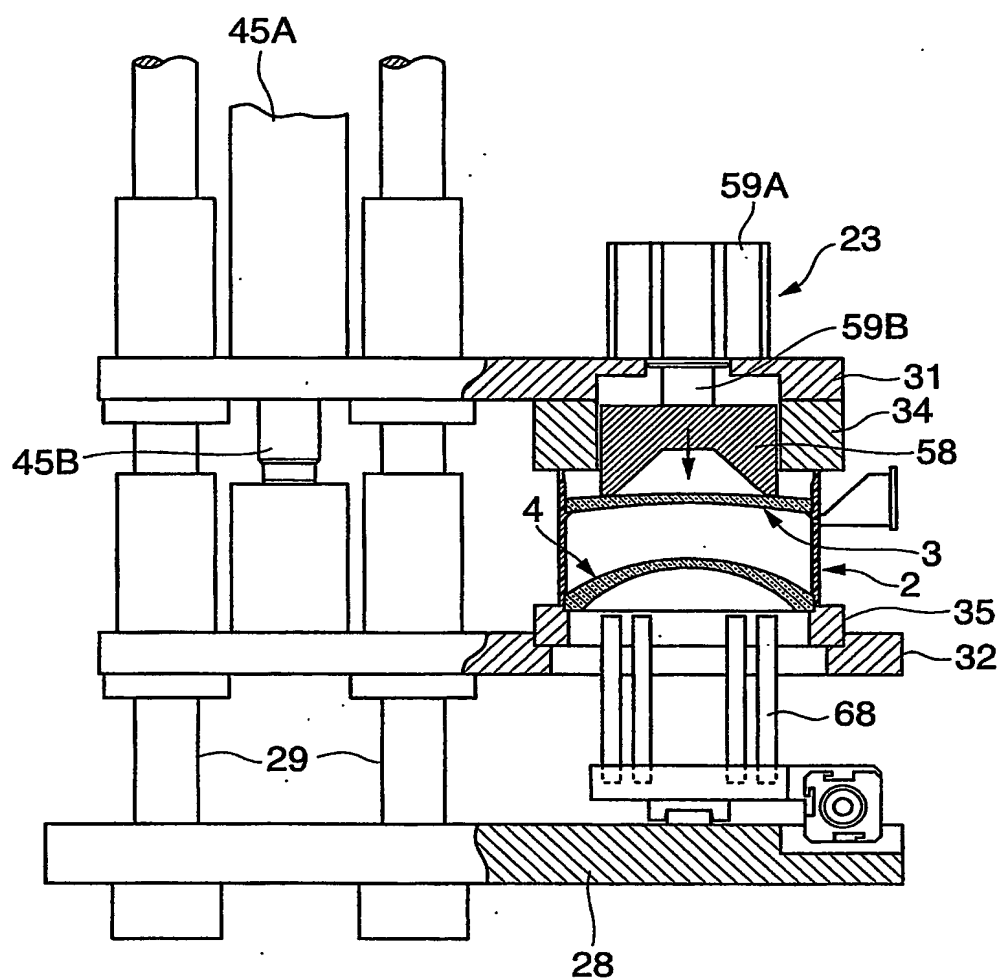




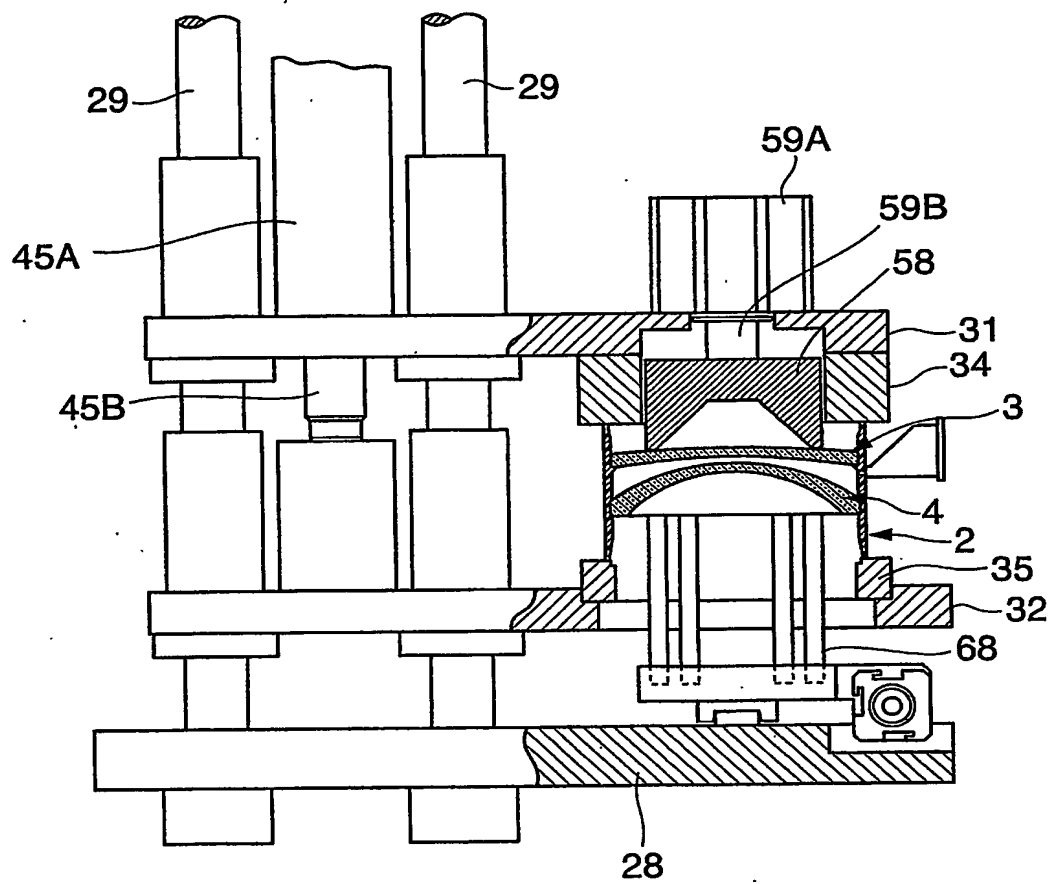
【図 14】



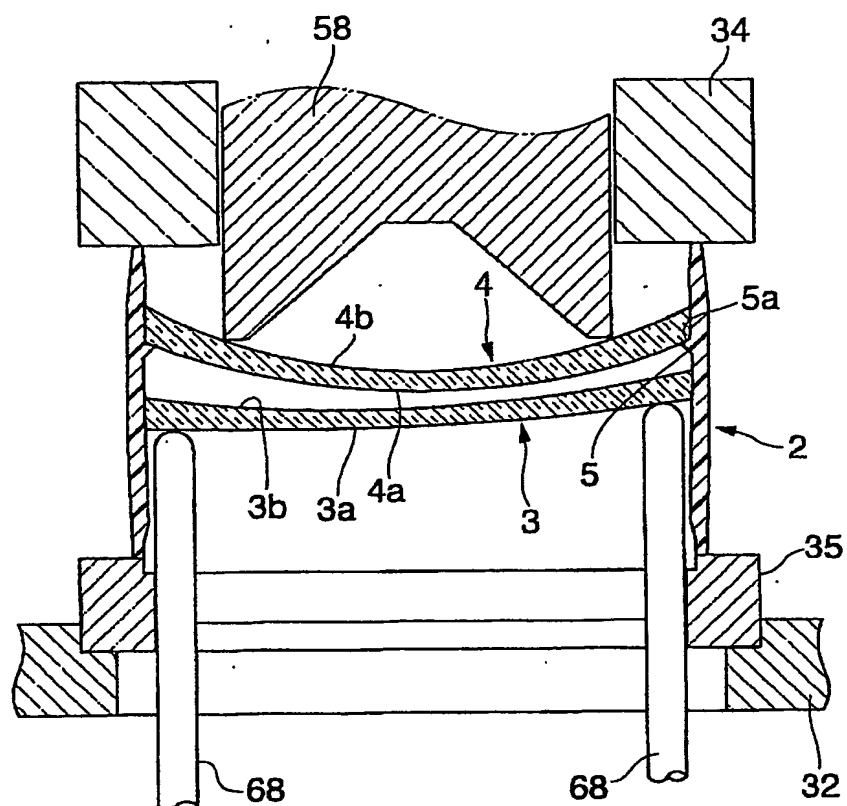
【図 1.5】



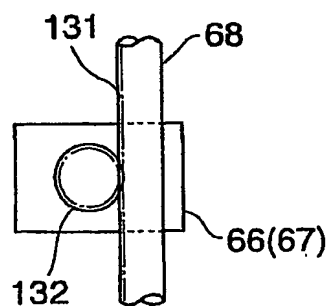
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 注型ガスケットと 2つのモールドを自動的にかつ高精度に組込むことができるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置を提供する。

【解決手段】 注型ガスケット 2 をその軸線方向から挟持するガスケット挟持機構 22 と、注型ガスケット 2 の上側開口端部に嵌合する上型モールド 3 を押し込む第 1 のモールド押込み機構 23 と、注型ガスケット 2 下側開口端部に嵌合する下型モールド 4 を押し込む第 2 のモールド押込み機構 24 を備えている。ガスケット挟持機構 22 は、ガスケット押えリング 34 と下型リング 35 とで注型ガスケット 2 を挟持する。第 1 のモールド押込み機構 23 は、ガスケット押込み部材 58 によって上型モールド 3 を注型ガスケット 2 に押し込む。ガスケット挟持機構 22 全体が注型ガスケット 2 をガスケット押えリング 34 と下型リング 35 とで挟持した状態で下降すると、第 2 のモールド押込み機構 24 を構成する複数本の押しピン 68 が下型モールド 4 を注型ガスケット 2 に押し込む。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 0 5 3 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 3 2 6 3 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号

氏 名

H O Y A 株式会社